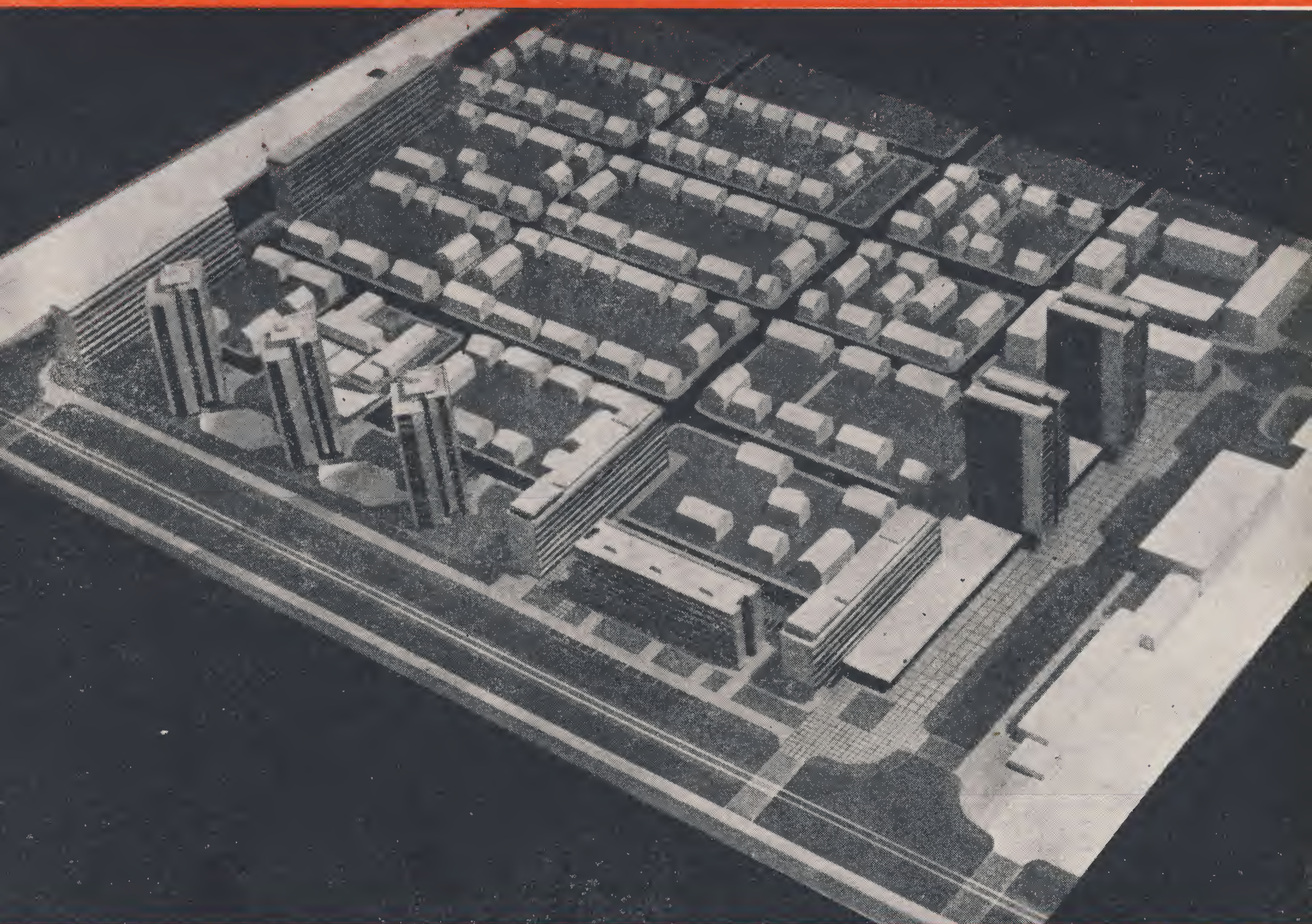
GRAĐEVINAR

5

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA SR HRVATSKE
GODINA XVIII
SVIBANJ 1966



STAMBENO NASELJE NA FALLEROVOM ŠETALIŠTU NA TREŠNJEVCI U ZAGREBU – MAKETA

URBANISTIČKO RJEŠENJE: ZAVOD ZA URBANIZAM OPĆINE TREŠNJEVKA. PROJEKTANTI: APB »PROJEKTANT« ZAGREB I PROJEKTNI BIRO »NOVOTEHNA« KARLOVAC

IZVOĐAČ STANOVA ZA TRŽIŠTE: GP »NOVOTEHNA« KARLOVAC

»GRAĐEVINAR«

GOD. XVIII BROJ 5

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neohodno su potrebna;

tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuje unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocjenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Molimo autore da prilikom slanja rukopisa naznače potpunu adresu, broj žiro računa i nadležnu općinu.

RUKOPISI SE NE VRAČAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara SRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Tek. rač. kod SDK 3071-8-331
Štamparija »VJESNIK« Zagreb

»GRAĐEVINAR«

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

ZAGREB

BERISLAVIĆEVA 6

Telefon 38-114

Tekući račun 3071-608-331

12 BROJEVA GODIŠNJE S AKTUELNIM I INTERESANTNIM SADRŽAJEM

Izlazi svakog mjeseca

Godišnja pretplata iznosi

Za poduzeća i ustanove

Prvi pretplatni primjerak	N. Din 150
svaki daljnji primjerak	„ 50
za ostale pretplatnike	„ 18
za đake Građevinske srednje tehničke škole i studente Građevinskog fakulteta	„ 6
za inostranstvo	„ 60
pojedini broj za poduzeća	„ 5
za ostale	„ 2,50

»GRAĐEVINAR« ima razvijenu oglasnu službu s s ovim kategorijama oglasa

1. Oglašivanje privredne djelatnosti
2. Ponuda i potražnja materijala, najam strojeva i inventara, oglasi licitacije
3. Ponuda i potražnja namještenja

PRETPLATITE SE NA GRAĐEVINAR

OGLAŠAVAJTE U GRAĐEVINARU

»VULKAN« GRADJEVINSKE DIZALICE

KONZOLNA DIZALICA EDKD-0,3/0,5

Univerzalni tip dizalice nosivosti 300 i 500 kg

Jednostavna i solidna izvedba. Vrlo prikladno sredstvo za transport i dizanje

Dizalica se sastoji iz dva osnovna elementa:

— Okretna konzola nosivosti 500 kg OKB-0,5
— Elektro teretno vitlo vučne sile 300 kg ETB-0,3

Postavljanje dizalice je lako i brzo. Montira se na drveni, željezni ili armirano-betonski stup promjera 200 mm sa obujmicama koje omogućuju zaokretanje konzole za 200°

Na posebni zahtjev isporučujemo i konzole sa specijalnim obujmicama za pričvršćenje na četvrtaste stupove i na zidove

Dizalica se isporučuje sa kukom za dizanje tereta do 300 kg i sa koloturnikom i kukom za teret do 500 kg. U slučaju rada sa koloturnikom i kukom, brzina dizanja se smanjuje na polovinu, što omogućava dizanje većeg tereta

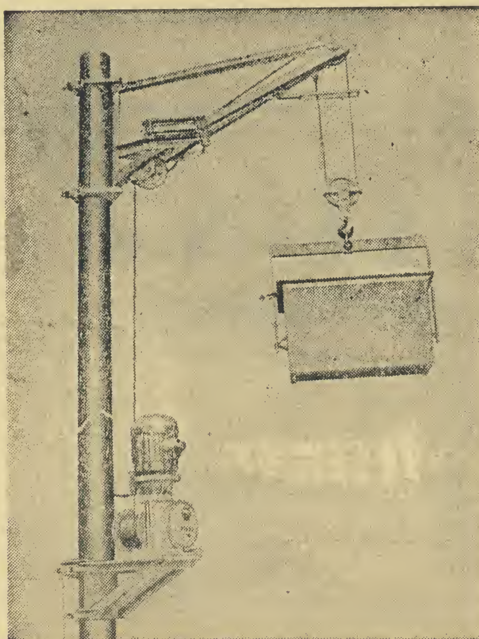
Stalak za elektroteretno vitlo je poseban dio koji omogućava pričvršćenje vitla na okrugli stup promjera 240 mm

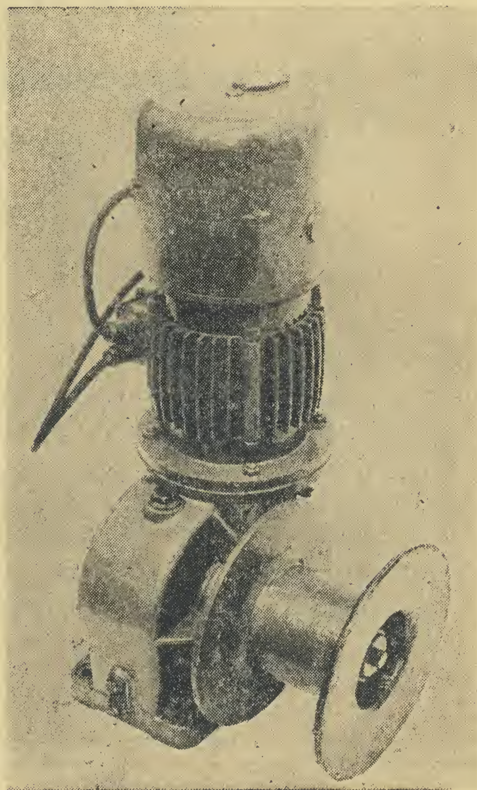
Isporučujemo i posebne stalke koji omogućavaju postvaljanje vitla pri zemlji, na taj način se izbjegava prenašanje vitla zajedno sa konzolom na vrh objekta.

Na konzolu je postavljena krajnja sklopka koja automatski isključuje pogon kada kuka dođe u gornji položaj, na taj način izbjegava se mogućnost oštećenja dizalice i postizava sigurnost u radu

Karakteristike

Nosivost pomoću koloturnika sa kukom	500 kg
Brzina dizanja (srednja)	16 m/min
Nosivost pomoću utega sa kukom	300 kg
Brzina dizanja (srednja)	32 m/min
Visina dizanja	20 m





ELEKTRO TERETNO VITLO ETB-0,3

Kao poseban i nezavisan element može se upotrebiti sa konzolom ili bez nje za vučenje tereta, izvlačenje tereta na kosinama, otvaranje teških vrata i zasuna, za jednostavne teretne liftove itd.

Vitlo je potpuno zatvorene konstrukcije, te je sposobno za rad na otvorenom prostoru

Upravljanje vitlom obavlja se preko dvosmjernog prekidača

Karakteristike

Vučna sila	300 kg
Brzina namatanja užeta (srednja)	32 m/min
Broj okretaja bubnja	57 o/min

Elektro motor »Elektrokovina« — Maribor, tip T 112 SA NŽI, snage 2,2 kW, 1430 o/min, 380 V, 50 Hz, sa ugrađenom elektromagnetskom kočnicom, tip H82B

VULKAN

TVORNICA DIZALICA I LJEVAONICA - RIJEKA

RIJEKA, POLIĆ-KAMOVA 103 - TELEFON 41-455 - TELEX 24206 YU

GRAĐEVINAR

God. XVIII Svibanj 1966 Broj 5

KAKO OBLIKOVATI ĆELIJE ZA TEŠKO-TEKUĆE SIROVINE

Ing. Ante Rukavina, »ETZ« — Osijek

ETZ, Osijek, i druge projektne organizacije u nas projektirale su veći broj tvornica i mješaonica stočnih hrana sa silosima. Želja nam je osvrnuti se na već zapažena iskustva na ovom području u inozemstvu i aplicirati ih na naše prilike. Svakako da su projektanti dali različita rješenja, koja se već prema shvaćanju mogu ocijeniti kao dobra ili manje dobra. Primjera radi navest ćemo nekoliko rješenja.

Na sl. 1 prikazana je ćelija koja se ugrađuje u sve silose za zrnje. U njima se može uskladištiti neka stočna hrana, npr. ekstrakciona sačma lana i zemnog oraha. Ovakav tip ćelija, sa ili bez izuzimača, nije preporučljiv jer se sirovine razmješavaju a četverostrane ćelije, s jednim izlazom u sredini, prazne se samo kroz sredinu, i tako se lakše sirovine zaustavljaju u uglovima. Ovdje osim razmješavanja dolazi i do stvaranja tzv. mostova, jer se sirovina skuplja u uglovima (sl. 2). Gruda u ćeliji može biti i 20—30 t teška. Kada se takva gruda oslobodi, udara punom snagom u lijevak ćelije. Vrlo se često događa da se i u suprotnom uglu ćelije stvara takva gruda, tako da most prelazi preko cijele ćelije. Da bi se spriječilo zadržavanje materije u uglovima, zidovi ćelija se često puta, iz neznanja, izvode sasvim glatki. Glatki zidovi ne mogu primiti kondenzat i zbog toga se stvaraju ljepljive naslage. Time se postiže upravo suprotno od onoga što se htjelo postići. Prema tome nije potrebno zidove ćelija zaglađivati ili izolirati.

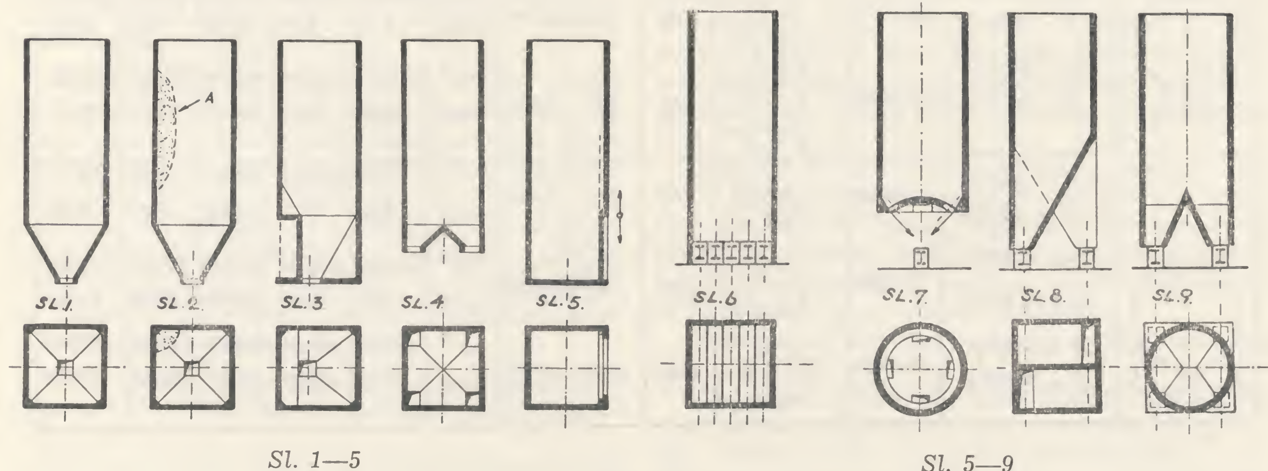
S građevinskog stanovišta četverokutna je ćelija, s izlaznim lijevkom, vrlo skupa (v. tabelarni prikaz, sl. 10). Zaključak (sl. 1): silos izveden na ovaj način razmješava sirovine, sklon je stvaranju mostova, neekonomičan je u pogledu prostora, skup je, i zato neprikladna za teško tekuće materije.

Ćelija na sl. 3 je povoljnija jer se djelomično spriječava razmješavanje materije. Izuzevši ovo razmješavanje, ima sve nedostatke ćelije prikazane na sl. 1.

Slično se ponašaju ćelije na sl. 4. Uz to sva četiri izlazna lijevka preuzimaju opterećenje gornjih slojeva.

Jednostavna i vrlo svrsishodna je izvedba ćelije prema sl. 5. Donji dio ćelije stoji (horizontalno) na podu i vrlo je prikladan. Vrata, koja se podižu prema gore, imaju skoro širinu ćelije. Kako ova vrata nisu izložena pritisku na dno, mogu se relativno jednostavno posluživati izvana. Kod otvorenih vrata uzima se materija pomoću viljuškara s okretnom kašikom i odvozi u usipni lijevak, koji se nalazi na istoj etaži. Jedan radnik, s jednim viljuškarom, može prevesti 40—50 t/h, prema veličini elevatora. Zaključak za ćeliju na sl. 5: jednostavna, jeftina i svrsishodna, gotovo bez razmješavanja, bez stvaranja gruda, bez mehaničkih transportnih elemenata, gotovo bez stvaranja mostova jer viljuškar kod svakoga ulaza uzima gotovo jednu tonu materije. Nedostaci su prašina, potreban viljuškar i jedan radnik.

Modernije i skuplje su ćelije izvedene prema sl. 6. Pod četverokutnom ćelijom smješteni su pojedinačni lančani transporteri za izuzimanje. Nedostaci su: lanci moraju preuzeti pritisak koji ot-



Sl. 1—5

Sl. 5—9

TLOCRT ĆELIJE	VELIČINA TLOCRTA	DEBLJINA STIJENE ĆELIJE	TLOCRT ĆELIJE	DIMENZIJE (m)	UTROŠAK BETONA ZA 1m VISINE (m³)	UTROŠAK BETONA ODNOS V-BETON V-ĆELIJE	KAPACITET U(m³) I VAGONIMA	VISINA ĆELIJE U (m) 10m	15m	20m	25m	30m
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
[square, side a]	a = 2,65 m F = 7,05 m²	d = 16 cm	[square, side a]	2,65	1,696	0,240	m³ vagona	70,60 5,30	105,80 8,80	141,00 10,60	176,50 13,20	211,60 15,90
	a = 3,80 m F = 14,44 m²	d = 20 cm	[square, side a]	3,80	3,200	0,222	m³ vagona	144,40 10,80	216,60 16,20	288,80 21,60	360,00 27,00	433,20 32,40
	a = 4,90 m F = 24,00 m²	d = 24 cm	[square, side a]	4,90	4,650	0,193	m³ vag.	240,00 18,00	360,00 27,00	36,00 141,00	600,00 45,00	720,00 54,00
[hexagon, side a]	a = 1,65 m F = 7,05 m²	d = 10 cm	[hexagon, b, c]	3,30/2,86	0,990	0,141	m³ vag.	70,50 5,30	105,80 8,80	141,00 10,60	176,50 13,20	211,60 15,90
	a = 2,40 m F = 14,95 m²	d = 12 cm	[hexagon, b, c]	4,80/4,16	1,728	0,116	m³ vag.	149,50 11,20	224,30 16,80	299,00 22,40	372,00 27,90	448,60 33,60
	a = 3,00 m F = 23,38 m²	d = 14 cm	[hexagon, b, c]	6,00/5,20	2,520	0,108	m³ vag.	233,80 17,50	350,70 36,20	467,00 35,00	582,00 43,60	701,40 52,50

Sl. 10/I

TLOCRT ĆELIJE	VELIČINA TLOCRTA	DEBLJINA STIJENE ĆELIJE	TLOCRT ĆELIJE	DIMENZIJE (m)	UTROŠAK BETONA ZA 1m VISINE (m³)	UTROŠAK BETONA ODNOS V-BETON V-ĆELIJE	KAPACITET U(m³) I VAGONIMA	VISINA ĆELIJE U (m) 10m	15m	20m	25m	30m
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
[octagon, side a]	a = 1,20 m F = 6,95 m²	d = 10 cm	[octagon, b]	2,40	0,96	0,134	m³ vag.	69,50 5,20	104,20 7,80	139,00 10,40	172,50 12,90	208,40 15,50
	a = 1,75 m F = 14,80 m²	d = 10 cm	[octagon, b]	3,50	1,40	0,095	m³ vag.	148,00 11,10	222,00 16,70	296,00 22,20	370,00 27,00	444,00 33,20
	a = 2,20 m F = 23,40 m²	d = 12 cm	[octagon, b]	4,40	2,11	0,090	m³ vag.	234,00 17,60	351,00 26,40	468,00 35,10	584,00 43,70	702,00 52,50
[circle, 2r]	r = 3,00 m F = 7,05 m²	d = 10 cm	[circle, r]	3,00	0,95	0,134	m³ vag.	70,50 5,30	105,80 7,90	141,00 10,60	176,50 13,20	211,60 15,90
	r = 4,40 m F = 15,20 m²	d = 12 cm	[circle, r]	4,40	1,89	0,124	m³ vag.	152,00 11,40	228,00 17,10	304,00 22,80	380,00 28,50	456,00 34,20
	r = 5,60 m F = 24,60 m	d = 14 cm	[circle, r]	5,60	2,44	0,093	m³ vag.	246,00 14,50	396,00 29,70	492,00 36,20	615,00 46,00	792,00 59,30

Sl. 10/II

pada na dno ćelije, što izaziva veliki utrošak pogonske energije. Česta su pucanja lanca. Prednost je u tome, što nema razmješavanja, prema tome dobro je rješenje za ekstrakcione sačme; ne stvaraju se grude.

U sjevernim krajevima Evrope primjenjuju se ćelije prema sl. 7. Da se materija na izlazu ne bi formirala u grude, izbjegavaju se lijevci. Podna ploča ćelije izvedena je u obliku kupole i preuzima pritisak sadržaja ćelije. Sa strane, u podnoj ploči, nalaze se izlazi. Ovi izlazi nisu izvedeni kao zasuni nego kao vrlo masivni poklopci, koji se otvaraju prema vani. Kako pritisak sirovine djeluje na poklopce iznutra, to se oni lako otvaraju. Zbog četiri izlaza, razmješavanje je svedeno na minimum. Ova izvedba je vrlo upotrebljiva, a primjenjuje se kod okruglih, osmerokutnih i četverokutnih ćelija.

Interesantan je također izlaz iz ćelije prema sl. 8. Prikladan je uglavnom za brašna i produkte mljevenja, jer su ovi proizvodi gotovo jednake zrnčavosti. Kako izlaz nije sužen u lijevak i ima potrebnu širinu, to materija istječe a da se ne gruda, rahlo, u transportne elemente. Kod ovog tipa ćelija pokazuju se svojstva četverokutnih ćelija s bočnim izlazom. Rješenje izlaza iz ćelija je patentirano.

Na sl. 9. prikazan je tip okrugle ćelije, koja stoji na četverokutnoj podlozi. Ima četiri izlaza koji se nalaze izvan zone direktnog pritiska na dno. Bitno je kod ove ćelije da se materijal ne razmješava, i ne stvaraju se mostovi. Ćelija stoji na tlu i može se postići vrlo dobro iskorištenje prostora, sve do ploče temelja. Građevinska izvedba je znatno jeftinija negoli kod četverokutnih ćelija s lijevkastim izlazima. Okrugle ćelije imaju promjer od 4 do 6 m.

Okrugle ćelije u odnosu na četverokutne ćelije su znatno podesnije za teško-tekuće materije. One su jeftinije, ne razmješava se materija i ne stvaraju se mostovi. U poluautomatskim mlinovima primijenjene su, kao protumjera razmješavanju, okrugle ćelije. Zidovi ćelija nisu obrađeni, što omogućuje bolje preuzimanje kondenzata. U Americi se čak zidovi ćelija iznutra namjerno izvode hrapavo, da bi se materija održala u rahlom stanju.

Tabelarno prikazujemo utrošak betona (sl. 10) po 1 m visine ćelije, odnosno po 1 m^3 ćelije.

Ovo je gruba orijentacija za izbor ćelija, ali za projektanta od velike koristi da može odabrati najoptimalnija rješenja. Ovdje valja napomenuti da i strojno-električarska oprema znatno utiče na konačnu investicionu svotu potrebnu za izgradnju jedne baterije.

ETZ, Osijek, došao je do zaključka da šestorostrane ćelije, s upisanim radijusom od 6,0 m, daju zadovoljavajuća rješenja kako u strojno-tehnološka tako i građevinska, te je već nekoliko takvih silosa izgradio uz tvornice i mješaonice stočne hrane.

Literatura: »Kraftfutter«, listopad 1960, br. 10.

IZVEDBA 112 BUNARA U IRAČKOJ PUSTINJI JUŽNO OD EUFRATA

Ing. Roman Sarnavka, Zagreb

Uvod

Ovim osvrtom želimo prikazati specifični, kompleksni program opskrbe vodom koji je krajem 1964. god. uspješno završen u iračkoj pustinji južno od Eufrata, a na kojem su u cijelosti bili angažirani jugoslavenski stručnjaci.*

Slijedeći ispravno stanovište da veliki, važni i skupi programi neće adekvatno poslužiti svrsi niti će sve mogućnosti moći biti iskorištene, ako takav program ne bi bio dio jednog općeg državnog plana privrednog razvoja u cjelini, iračka vlada je već projektom predvidjela da treba pokloniti posebnu pažnju tačnosti u prikupljanju, mjerenju i analizi dobivenih podataka i rezultata, a u cilju obogaćenja arhiva o podzemnim vodama s obilnim i vjerodostojnim podacima.

U tom smislu je i nadzorni organ dobio slobodne ruke i prošireni zadatak da sva mjerenja i opažanja obuhvati iscrpnim izvještajem, na žalost ne i studijom prikupljenih podataka.

Međutim, puno razumijevanje i pomoć vladinih organa za vrijeme izvedbe, izvanredni rezultati izvođača, koji je postigao da se 95,5% bunara privede eksploataciji, dozvoljavaju zaključak da se u ovoj fazi osnovne zamišljene ideje i nije moglo postići više. Radovi su uspješno izvedeni, postignuti rezultati i svi podaci sakupljeni su u iscrpan izvještaj.

Naredni poduhvat je u vladinim rukama, ona treba da pronađe adekvatnu i jednostavnu organizaciju koja će pratiti pogonsku fazu izvedenog programa, koja će studirati i obrađivati dobivene podatke i, razumljivo, sada na daleko čvršćoj bazi pripremati nove buduće programe.

Zadatak nimalo lak, koji traži godine napornog rada i iskustva.

Za izradu tehničkih specifikacija konzulentu nije stajalo mnogo podataka na raspolaganju, a i oni postojeći nisu uvijek bili vjerodostojni. U obzir se moglo uzeti rezultate bušenja nekoliko naj-

* Konzulent, projekt i nadzor nad izvedbom imala je INGRA, dok su izvođačke radove izvela Geoistraživanja, oba iz Zagreba.

novijih bunara, ali bez mogućnosti kontrole. Isto tako relativno kratki vremenski period nije dozvoljavao detaljniji studij hidrogeoloških uvjeta velikog područja (oko 100000 km^2), niti je takav rad smatran kao potreban.

Teoretska jednolikost područja zahtjevala je i istovremeno dozvolila koncepciju istražno-eksploatacionog programa, što se odrazilo i u tehničkim specifikacijama pri ocjeni rada veličine, tačnosti opažanja i mjerenja, i što je nužno dovelo do odstupanja od normalnih standarda.

Tako je npr. pozitivnim bunarom okvalificiran svaki čija je min. izdašnost iznosila 0,4 l/s, gornja granica pojedinih kemijskih sastojaka nije striktno definirana, uzimajući u obzir veliku oskudicu u vodi općenito, mjerenja oscilacija nivoa u bunaru prilagođena su samo zahtjevima ugrađenih crpki i sl.

Kao logična posljedica ostaje sada otvoreno pitanje primjene ovih rezultata za daljnja razmatranja, bilo za praktične svrhe, bilo za teoretske analize, koje se smatraju nužnim za planski privredni razvoj.

Mogućnost da se gotovo na cijelom području radova, s priličnom tačnošću, mogu odrediti kapacitet i kemijski sastav eventualnih budućih bunara na istom području, mogućnost da se prilično tačno mogu odrediti povoljna područja za buduće event. bunare, zadovoljavaju zahtjeve i potrebe izgradnje.

Veoma veliki broj geoloških i hidroloških mjernih podataka, uz korisna iskustva, u pogledu tehnologije izrade bušenih bunara, obećavaju neograničene mogućnosti za teoretske analize.

Stoga, odgovor na postavljeno pitanje se čini pozitivan, a opravdanost ovakve koncepcije u rješavanju sličnih ekonomskih programa, kao dijela jednog cijelovitog općeg državnog plana, čini se da nije više diskutabilna.

Zadatak i zahtjevi tehničkih uvjeta

Izvedba 112 bunara je prvi dio šireg programa od 320 bunara u raznim područjima Iraka, kojeg su nadležne vlasti postavile 1958. godine, i to kao dio integralnog državnog programa bušenja bunara namijenjenih opskrbi vodom za piće i pojenje stoke na teritoriju čitavog Iraka.*

Zadatak je programa da uzevši u obzir zahtjeve lokalnog stanovništva i državnih interesa, ali, razumljivo, u skladu s hidrogeološkim uvjetima, pokrije cijelo pustinjsko područje mrežom razbacanih bušotina, koji bi trebali osigurati dovoljne količine relativno kvalitetne vode za napajanje stoke (deve, ovce, magarci), pitke vode za stalne stanovnike i nomade, i ostale svrhe u slučaju viška vode.

Kako je spomenuto, podaci su bili malobrojni, bušenih bunara novijeg datuma je bilo malo, i to samo u odabranim regionima, čija dubina nije prelazila nekoliko desetina metara, a kapacitet je bilo teško kontrolirati. Veoma opsežni elaborat američke konzulentske tvrtke R. Parson's temeljio se na još manje podataka, pa je tako mogao biti korišten, olakšavši znatno rad na specifikacijama za fazu preliminarnih radova tj. terenske prospekcije.

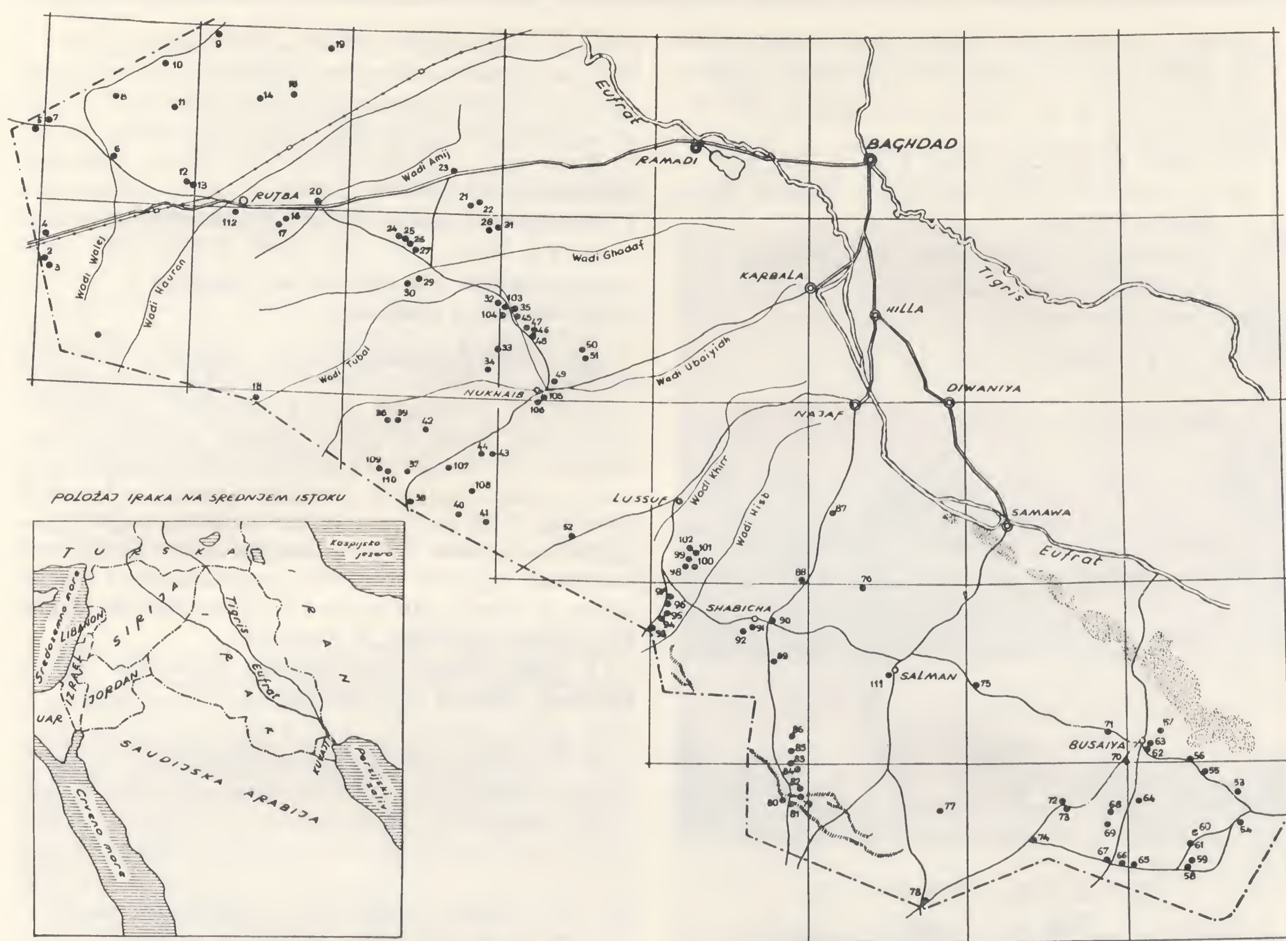
Rad američke tvrtke H. Smith na bušenju bunara dao je, nažalost, podatke koji nisu uvijek bili vjerodostojni i, u nekim slučajevima, čak su doveli do koncepcijskih grešaka — proklamirana aridna zona u centralnom području radova.

Kao baza za terenski i kabinetski rad poslužile su topografske 0,5 inča karte, dopunjene prospekcijom svih zahtjevanih lokacija.

Na temelju ovako oskudnih podataka tehničke specifikacije su obuhvatile, između ostalih, ove glavne elemente:

1. 100 bunara je podijeljeno u dvije kategorije:
   a) istražni bunari — 6 bunara,
   b) produkciono-istražni — 94 bunara.
   Kategoriza b) je kasnije povećana na 106 bunara tj. ukupno 112 (vidi sl. 1). Ovom podjelom se već htjelo naglasiti istražni karakter programa, koji je praktički rezultirao većim zahtjevima u prikupljanju podataka.
2. Dubine bunara su varirale od 90—310 m, plus 4 istražna bunara 500 m dubine. Ukupna predvidiva metraža bušenja je iznosila 18805 m.
3. Maksimalna izdašnost pojedinačnog bunara predviđena je s q = 3 l/s, a samo iznimno do 5 l/s.
4. Geološke formacije su procijenjene kao vapnenci i dolomiti primarno, a rjeđe kao pješčenjaci, pijesci ili gline, s time da je odnos tvrdo-meko petpostavljen kao 4 : 1.
5. Vodonosni sloj je vapnenac, a daleko rjeđe pješčenjak ili pijesak.
6. Svaki bunar je samostalna radna jedinica, koja se sastoji od:
   a) dubinske podvodne pumpe na električni pogon,
   b) izvora energije, koji treba da proizvede višak energije za rasvjetu manje kuće uz bunar,
   c) strojarnice, koja sadrži, osim prostora za pogon, i malo priručno skladište i sobu za rukovodioca bunarom,
   d) vodovodne mreže od bunara, preko rezervoara od 22 m^3, do pojila za životinje i do slobodno stojećih pipa za ljude.
7. Obavezna opažanja i mjerni elementi za svaku bušotinu ili gotov bunar uključila su:
   a) jezgrovanja ∅ 60 mm u duljini od 0,5 m, svaki peti metar za istražne bušotine, i kod svake promjene materijala za sve,
   b) vađenje uzoraka materijala u težini od 1 kg, svaka 2 metra,
   c) mjerenje inklinacije bušotine svakih 25 m, s dozvoljenih 1% odstupanja od bušene duljine do 300 m, odnosno 2% za preko 300 m.

* Sadašnjem programu prethodio je program izvedbe 160 bunara, od kojih 37 u području pustinje, rađen 1955—1959. god. Program za 320 bunara izradili su stručnjaci INGRE 1959/60.



Sl. 1: Karta pustinje s oznakom gradnje 112 bunara

d) obavezno kalibriranje 6 m dugom cijevi, 12 mm širom od maks. ∅ pumpe,

e) mjerenje statičkog nivoa,
mjerenje kapaciteta: primarno, kašikovanjem, finalno, crpljenjem,
mjerenje vraćanja dinamičkog nivoa,

f) kemijska analiza uzoraka 2 l vode, prema propisanim standardima,

g) elektrolog za dio bušotina,

h) razna kontrolna mjerenja strojeva pri puštanju u pogon, probne kocke građevnog materijala, te kontrola instalacija, klorinacija cijelog pogona itd.

8. Vrijeme propisano za ispunjenje kompletnog programa (s izvještajem nadzornog organa) 2 godine.

9. Zadatak nadzora je prilagođen osnovnoj ideji da mjerni podaci i rezultati mogu poslužiti kasnijoj detaljnoj i znanstvenoj obradi.

Izvođenje radova

Da bi što bolje udovoljio zahtjevima tehničkih specifikacija, izvođač je pripremio jaku centralnu organizaciju, koja je osim glavnog ižènjera još uključila:

— strojnu službu i radionicu za potrebe mašina za rad, opreme, instalacije bunara, popravke i održavanje, vozni park (preko 40 raznih samohodnih vozila). Također je izvođač sam proizvodio željezne rezervoare (vidi sl. 3) a obavljao i najveći dio električnih instalacija;

— hidrogeološku sekciju odgovornu za sva mjerenja i pokuse, kemijske analize, elektrolog i geološki terenski rad i za građevinske radove;

— komercijalno-financijsku službu i administrativni aparat odgovoran za kompletnu organizaciju, kupnju i nabavke (sva oprema za bunare: pumpe, pogonska energija i dr. nabavljeno je iz bagdadskog ureda izvođača), knjigovodstvo, financije i pravno poslovanje.

Terenska organizacija je uključila:

— hidrotehničke ekipe (2) opremljene za sve pripadne radove na kompletnim pozitivnim bunarima (jezgrovanje, uzimanje uzoraka materijala: vode, pokusna crpljenja, opažanja vodostaja itd.);

— ekipu za instalacione radove odgovornu za montažu crpki, pogonskih motora, mreže, izradu i montažu rezervoara, stavljanje pumpne stanice u pogon i servis za vrijeme probnog perioda (Unutrašnjost strojarnice vidi na sl. 5);

— ekipu za građevinske radove koja se ograničila na nadzor radova povjerenih lokalnom izvođaču (strojarnica — vidi sl. 4 — temelj rezervoara i pojila);

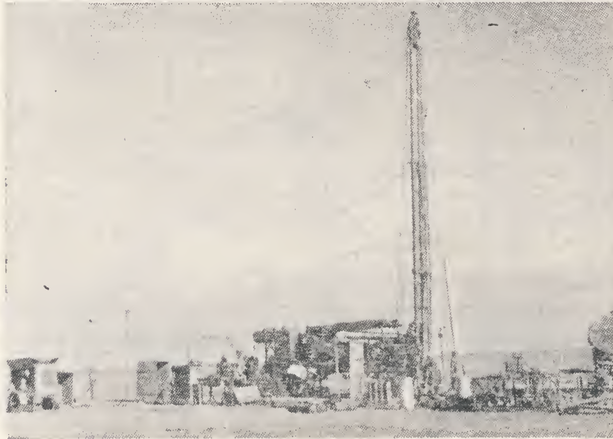
— pet ekipa za bušenje bunara (v. sl. 2), i to:

a) 4 udarno-rotacione garniture Walker Neer, Model FWN 40, i

b) 1 rotacionu Failing 1500 SS garnituru.

U cca 85% radova upotrebljeno je udarno bušenje s garniturom FWN, čiji su kapaciteti:

1. ∅ 8″, 1,2 t težina pribora, do 610 m



Sl. 2: Bušilica FWN 40 u radu



Sl. 3: Izrada željeznih rezervoara na zbirnom mjestu u pustinji

2. ∅ 6″, 1,0 t težina pribora, do 762 m

Njezine rotacione karakteristike su:

1. ∅ 8″, 2 7/8″ bušače šipke, do 573 m.
2. ∅ 6″, 2 3/8″ bušače šipke, do 911 m.

Maksimalni ∅ bušenja jesu:

1. Za udarno bušenje 24″ do 213 m s težinom pribora 1, 93 t,
2. za rotaciono bušenje 24″ do 341 m s 4 1/2″ bušačim šipkama.

Za smještaj jugoslavenskog osoblja na terenu korišteni su karavan-trejleri iračke proizvodnje, opremljeni krevetima (6 i 4 kreveta), rashladnim uređajima, hladnjacima i ostalim modernim potrebnim rekvizitima za rad u pustinji. Lokalna pomoćna radna snaga je koristila dvostruke šatore s krevetima. Za prehranu je pri svakom pogonu organizirana menza koja je radnike oskrbljivala svakodnevno svježim obrocima jugoslavenske i iračke hrane, a svježe namirnice su dobavljane iz najbližih centara, najčešće iz Bagdada.

U jeku radova maksimalno uključena radna snaga je iznosila 47 Jugoslavena i 117 Iračana.



Sl. 4: Strojarnica u izgradnji. U pozadini se vidi toranj za montažu instalacija



Sl. 5: Unutrašnjost strojarnice. U prednjem planu okno s bunarom

Organizacija konzulenta u fazi izrade specifikacija sastojala se od pet Jugoslavena: glavni inženjer hidrolog, inženjer geolog, inženjer za bušenje, inženjer hidrotehničar i pravnik. Dva iračka tehničara stalno su bila angažirana kao crtači, a djelomično su pomagali kod prospekcije terena. Daljnjih 6 Iračana su uključile pomoćne službe: režiser, daktilograf, šoferi i sl.

U fazi nadzora nad izvođenjem radova konzulent je u svojoj organizaciji imao 4 Jugoslavena, inženjera eksperta za hidrologiju, hidrogeologiju, bušenje i strojarstvo, te jednog inženjera za hidrotehnička mjerenja.

Na praksi, dodijeljeni od strane iračke vlade, djelovali su jedan inženjer strojarstva i jedan geolog.

Irački personal se sastojao od 1 crtača, 4 šofera, te administrativnog aparata od 3 osobe i 2 čistača.

Radni uvjeti

Općenito se radni uvjeti mogu smatrati veoma teškim. Suha klima obilata pješčanim olujama i jakim vjetrovima, pri temperaturi i preko 50°C, za vrijeme ljetnih mjeseci, prostrana poplavljena područja za vrijeme kišne sezone (oktobar-april) utjecale su na radnu sposobnost, osobito nenaviknutih iračkih radnika i na pokretljivost transportnih i radnih jedinica, pa su tako utjecale na rad u cjelini.

Razasute gradnje, često puta i preko 100 km udaljene jedna od druge, tražile su precizna rješenja faktora vrijeme i za izvođača i za nadzor, pa ipak služba informacija nije mogla funkcionirati kako se željelo. Nadalje, bez obzira na napore uložene za dobra rješenja stanovanja i prehranu, općenito velika oskudica u vodi, kako za piće tako i za rad, te nerijetko potpuno otsječene komunikacije s centralnim uredom u Bagdadu, te drugi nepredviđeni faktori (česte političke promjene režima, građanski rat i sl.) samo djelomično prikazuju teškoće s kojima se trebalo boriti za vrijeme izvođenja radova.

Još je jedan faktor mnogo uticao na planirani napredak radova — dopunski radovi. Origilani program je obuhvaćao 100 bunara specificirane metraže (mogućnost varijacija u količinama do 15%) i na njemu je izvođač temeljio, kako svoju ponudu, tako i plan izvršenja zadatka. Međutim, od samog početka, zacrtani program je doživljavao promjene:

— zamjena 21 smještaja bunara, što je uslovilo dodatnih 1709 m bušenja

— dodatak od 2 bunara s dodatnih 370 m

— dodatak od 8 bunara s daljnjih 1805 m bušenja

— dodatak od 2 bunara (pri samom kraju radova) sa novih oko 200 m bušenja

— povećanje projektirane dubine bušenja kod nekih bunara na jugoistočnom dijelu područja rada, kao rezultat nekih pogrešnih ranijih koncepcija o dubini i slijedu vodonosnih slojeva

— spomenutim promjenama, 16 bunara je postalo dublje od 300 m, prema 5 bunara, što je nužno tražilo više vremena i veći oprez.



Sl. 6: Detalj pokusnog crpljenja



Sl. 7: Deve na pojilu



Sl. 8: Voda se nosi u mješinama do mjesta stanovanja

Sve ovo je (uz mnoge druge promjene) prisililo konzulenta da predloži revidirani program 110 bunara (vidi sl. 1), koji je uključio sve količinske i vremenske korekcije.

Vrijeme za kompletnu izvedbu programa pomaknuto je od 21 mjesec na 32 mjeseca, dok je ukupna metraža bušenja planirana sa 25000 m.

U pogledu tehnike rada i tehnologije izvođenja pod nepovoljnim i specifičnim uvjetima, u razmjerno dugom periodu od 32 mjeseca stečena su, međutim, velika iskustva za buduće iste ili slične radne uvjete.

Tako se npr. rotaciono-udarna metoda bušenja pokazala kao najpovoljnija, a često i jedina moguća kada se smjenju tvrdi i kompaktni slojevi, kao vapnenac i dolomit, s plastičnim glinama ili nevezanim tekućim pijescima.

Nadalje, osim u iznimnim slučajevima, pijezometrijski tlak se mogao gotovo zanemariti, što zahtjeva osobitu pažnju u konstrukciji donjeg dijela bunara, gdje posebnu teškoću predstavlja ulaganje filtera (osobito ako je vodonosan sloj tanak) i položaj pumpe koja ne bi smjela ići ispod filtera, i čime, zbog potrebnog povećanog promjera za smanjenje ulaznih brzina, poskupljuje bunar, naročito pri većim dubinama.



Sl. 9: Pogled na kompletnu bunarsku stanicu. U pozadini prvi počeci stalnog naselja



Sl. 10: Tisuće grla stoke dolaze svakodnevno na bunar

Sličnu teškoću, koja zahtijeva povećanje promjera bunara, pričinjavali su vodonosni slojevi tekućeg pijeska na koje se često nailazilo i na dubinama većim od 300 m. Takav rad je veoma delikatan, traži ulaganja pomoćnih filtera, čak šljunkom pakovanih, i osiguranje dovoljnog manipulativnog intervala u toj zoni bunara, što su za konstruktora bunara i bušače nepovoljni faktori.

Bogato iskustvo stečeno na ovom velikom i skupom projektu predstavlja za izvođače koristan studij za buduće angažmane, u čije detalje se ne namjerava ulaziti.

Rezultati

Nakon završenih radova, rezultate uspjeha treba promatrati iz dva različita aspekta:
prvo,

a) usporediti dobivene rezultate s rezultatima ranije izvedenih radova i s pretpostavkama iz projekta, i

b) ocijeniti trenutni uspjeh radova s obzirom na osnovne tehničke karakteristike bunara, i njihove praktične vrijednosti, i

drugo,

c) procjeniti vrijednost dobivenih podataka, njihov teoretski značaj i mogućnost koje oni mogu pružiti nakon adekvatne analize i studija.

Općenito se može reći da rezultati, do kojih se došlo, prelaze očekivanja u mnogom pogledu. Već samo 6 negativnih bunara, od ukupno 112 je više nego zadovoljavajuće, naročito ako uspoređujemo s rezultatima nekih kompanija pri izradi bunara u istom području.

Ad a). Pretpostavke u spomenutom izvještaju tvrtke R. Parson's pokazale su se kao nerealne, jer su dokazivane veće količine vode gotovo na cijelom području. Salinitet je doduše veoma visok, u porastu idući sa zapada na istok, ali ipak u održivim granicama, i samo je 1 bunar napušten zbog prevelike slanosti.

Procenat negativnih bunara ranijih izvođača (H. Smith Co) je veoma visok, i to iz razloga (kojeg sada znamo) zbog nedovoljne dubine bušenja, vjerojatno zbog ranije opisanih tehničkih teškoća.

U istom regionu novi bunari, čija dubina se kretala od 250—350 m dali su visoku izdašnost od 2—10 l/s.

Predviđene dubine bušenja, kapaciteti bunara, a djelomično i kvalitet vode znatno su premašeni. Dubine prosječno za 15%, izdašnosti za preko 50%.

S obzirom da su tehničke karakteristike opreme i instalacija računate s manjim izdašnostima, a prema proračunima sve su sadašnje potrebe u potpunosti zadovoljene, možemo ovu prisilnu štednju zaliha podzemne vode smatrati samo kao povoljnu za period od narednih nekoliko godina.

Ad b). Momentani uspjeh možemo pratiti s ovih nekoliko pojedinosti:

— izdašnost bunara, predviđena sa 1—3 l/s po bunaru, iznosi na cca 30% bunara više od 10 l/s, na daljnjih 30% preko 5 l/s, dok svega 14 bunara (12%) ima izdašnost manju od 1 l/s,

— kvalitet vode varira u širokim granicama. Ipak, uzimajući blag kriterij, opravdan zbog velike oskudice, voda je prikladna za ljudsku upotrebu,

— ukupan sadržaj soli, koji nije bio uvijek odlučan u ocjeni kvalitete, varira od siromašnog — 200 mg/l do veoma bogatog — 3000 mg/l, a iznimno i više; mnogo veći na jugoistoku nego na sjeveru i zapadu,

— izvedeni radovi doprinijeli su raščišćavanju hidrogeoloških odnosa u podzemlju i omogućili korekciju geologije, naročito na sjeveru,

— prosječna dubina bunara (i apsolutna) su povećane; ekonomična dubina za daljnju eksploataciju podložna je detaljnijim analizama.

Ad c). Dobiveni podaci pružaju nekoliko temeljnih mogućnosti. Tako se za praktične svrhe mogu približno tačno odrediti:

— gruba izdašnost bunara (dovoljna za praktične svrhe) koja se očekuje u pojedinim područjima,

— grube izopijezometarske linije. Za veću tačnost potrebni su opsežni geodetski radovi, dok su za eventualna daljnja planiranja dovoljni dobiveni podaci,

— veoma tačni kemijski sastav vode za eksploataciju,

— osnovne tehničke karakteristike budućih bunara: dubina i promjer, petrografski sastav bušotine i vodonosnog sloja, kvalitet i izdašnost bunara prema regionima, oscilacija nivoa vode kao baza za tehničku izvedbu filtera i dna bunara, osnovne repere za tehnologiju bušenja bunara.

Svakako da se daljnjom obradom dobivenih podataka dopunjenih novim podacima s područja hidrometeorologije, ekologije, agronomije i geomehanike, te tehničkih raznih disciplina, mogu ograničiti područja ili uži regioni u kojima postoje osobito povoljni uvjeti za dobivanje podzemne vode, i da se mogu razraditi značajni programi općeg privrednog razvoja na ovom pustinjskom području. Kod toga se ne smije zaboraviti presudna uloga pošumljavanja, za koje postoje uvjeti, ali se jako malo dosad učinilo.

Možemo smatrati da savjestan i adekvatan studij svih vegetacionih uvjeta, problema zaštitnih pošumljenih traka, može, u razmjerno kratko vrijeme, izmijeniti hidrološki režim, a time i život i privredni razvoj većeg dijela iračkog pustinjskog područja.

Pri kraju izvedenog programa uočeni su i neki nedostaci koje treba otkloniti za daljnje ozbiljnije planiranje:

1. Nužno je provesti dugotrajno crpljenje na odabranim bunarima i opažati njihov uticaj na pijezometre i susjedne bunare,
2. potrebno je odrediti gradijent i smjer tečenja podzemne vode,
3. treba uložiti napore da se pokuša izračunati slivno područje i odredi vodni bilans i, s time u vezi,
4. treba organizirati mrežu hidrometeoroloških stanica na području čitave pustinje (postoje samo dvije nekompletne na udaljenosti od preko 250 km).

Sve što je navedeno nije teško postići i nije skupo. Kabinetski rad, daljnji sistematski studij zahtjeva znatno više vremena i veći broj stručnjaka iz različitih znanstvenih disciplina, te je, prema tome, teže ostvariv u bližoj budućnosti, iako logičan i neophodno potreban za ostvarivanje konačnog cilja.

Zaključak

Sumirajući sve uočene činjenice i uzevši u obzir prijašnju analizu postignutih rezultata, te napokon, uzevši u obzir otvoreno polje mogućnosti za daljnje studije i analize, možemo doći do ovog zaključka:

1. Dobro razrađeni i projektirani programi radova i uspješno izvedeni radovi, mogu dati vrijedne podatke za ozbiljnu obradu ekonomike vodnih zaliha u prostranim pustinjskim područjima,
2. u iračkoj pustinji južno od Eufrata nalaze se veće zalihe podzemne vode nego što je potrebno za pokrivanje bazičnih potreba za napajanje stoke i opskrbu pitkom vodom lokalnog i nomadskog pučanstva,
3. mogu se izdvojiti pojedina područja koja se uz količinu i kvalitet podzemne vode mogu razviti u plodne oaze i event. buduće centre pustinjskih ekonomskih jedinica, u sklopu općeg državnog plana,
4. skupljeni podaci iz svih do sada završenih programa izgradnje bunara dovoljno su rasvjetlili odnose u pogledu količina i kvalitete podzemne vode u iračkoj pustinji; također su dovoljno jasno postavili principe za daljnji rad,
5. daljnji detaljni istražni radovi su nužni, ali su sada ograničeni na pojedine manje regione. Tek nakon daljnjih istraživanja dobit će se potrebni elementi za plansku eksplataciju zaliha podzemne vode.

ISTRAŽIVANJE PODZEMNE VODE U TERASAMA REKE BOSNE KOD VISOKOG

Branislav Đerković, Sarajevo

Istraživanje podzemne vode na Mokronoškom polju, udaljenom 3 km nizvodno od Visokog, poduzeto je u namjeri da se osigura pitka voda za budući poljoprivredni kombinat. Ova ispitivanja dala su zadovoljavajuće količine podzemne vode. Ispitivanja su važna i s obzirom na to da su mnoga poduzeća zainteresirana za izdašnost vode u ovim terasama. Stoga ćemo iznijeti rezultate koji mogu poslužiti svima koji će graditi objekte u ovom području. Na datim sugestijama pri radu na ovom problemu ugodna mi je dužnost zahvaliti se dr A. Poliću.

Geomorfologija

Teren obuhvaćen ovim ispitivanjima nalazi se između željezničke stanice Porijećani i Dobrinje, i zahvaća okolna sela u blizini puta za Visoko. To je prostrana terasa koja se nastavlja u pravcu Visokog. Terasa leži uglavnom s leve strane reke Bosne, u prosjeku 3 do 10 m iznad nivoa reka. Čitava terasa postepeno pada prema željezničkoj stanici Dobrinje, dok se prema Visokom neosetno diže.

Na ispitivanom terenu mogu se jasno izdvojiti tri morfološke celine koje su rezultat akumulativnog dejstva reke Bosne. Najmlađa morfološka celina je mikronaplavina koja se nalazi pored reke ispod sela Okolišta. Ona je sastavljena od peska, šljunka i ilovače, pripada recentnim talozima i obično je poplavljena u vreme velikih voda reke Bosne.

Skoro identična naplavina debljine od 4 do 9 m nalazi se u srednjem delu Radovljanskog potoka, ona je po petrografskom sastavu veoma značajna za akumuliranje podzemne vode, tu su i nađene potrebne količine za kombinat koji se gradi.

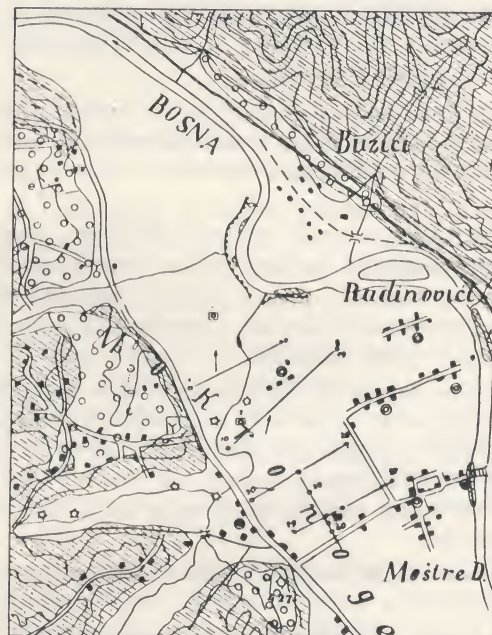
Druga veća morfološka celina je prostrana terasa uzdignuta oko 3 m iznad spomenutih naplavina, pruža se od željezničke stanice Dobrinje prema selu Gornje Moštre. Postanak ove terase u vezi je s akumulativnim radom reke Bosne, kao i drugih manjih bočnih potoka. Krupni oblutci vapnenačkih stena, kvarcita i nekih vulkanskih stena nalaze se u podini terase iznad neogenih slojeva, što svjedoči o veoma intenzivnom akumulativnom dejstvu bočnog Radovljanskog potoka.

Najstarija terasa koja je delom erodirana, nalazi se iznad automobilskog puta za Visoko. Po geološkom sastavu malo se razlikuje od druge terase, u njoj je šljunak grubljeg sastava i manje su zastupljene finije frakcije.

Geološki sastav terena

Ispitivani teren je geološki prilično jednostavan jer ne zalazi u dublje zaleđe gde su geološko-tektonski odnosi mnogo složeniji. Najstariji slojevi koji učestvuju u sastavu terena prikazanog na geološkoj karti (sl. 1) pripadaju gornjem i srednjem miocenu i kvartaru. Miocen je predstavljen laporcima, laporima, glinovitim peščarima, peščarima, glinama i laporotivim glinama. Slojevi miocena prostiru se i s jedne i s druge strane reke Bosne, nastavljajući se prema Sarajevu i Zenici.

Petrografski je sastav neogena veoma povoljan s hidrogeološkog stanovišta jer prevladavaju glino-



Sl. 1.

vito-laporaste stene koje su dobri izolatori pa sprečavaju dublje poniranje podzemne vode. Dalje u slivu Radovljanskog potoka nalaze se u većem obimu peščarski horizonti koji se smenjuju s glinovitim slojevima, pa u tom delu ima i nekoliko izdašnijih izvora koji stvaraju spomenuti potok, inače važan za regeneraciju podzemnih voda u Mokronoškom polju. To područje, s obzirom na svoj litološki sastav, nema skoro nikakvih izvora vrednih pažnje.

Blaga zatalasalost neogena koji leži ispod spomenutih terasa ima izvestan uticaj i na akumuliranje podzemnih voda u pojedinim delovima Mokronoškog polja. U udubljenim delovima koji su ispunjeni šljunkom i peskom sakuplja se podzemna

voda. Reka Bosna usekla je korito u autohtone sedimentne neogena tako duboko, da i u vreme najvećeg vodostaja voda ne može se infiltrirati u terasne šljunke. Također se i u samom koritu Radovljanskog potoka, bliže njegovom ušću, javljaju miocenski glinoviti peščari. Autohtoni glinovito-laporoviti slojevi neogena, koji čine bazu terasnim šljuncima u Mokronoškom polju, javljaju se na različitim dubinama, od 3 do 9 m ispod površine terena, od čega je zavisna i njegova akumulativna sposobnost. Takva mala uzdignuća služe kao manje podzemne vododelnice koje utiču na koncentraciju vode kao i na oticanje prema jednoj izvornoj tački.

Usled podzemnih mikrotalasanja u nekim delovima terena obilnost je mnogo veća, jer su šljunčane naslage deblje i poroznije.

Iznad neogenih glinovito-laporovitih slojeva leže šljunci intergranularne poroznosti koji se sastoje od dva prilično diferencirana sloja i to šljunaka, nižeg od šljunka i višeg od ilovače. Debljina ovih



Sl. 2.

kvartarnih tvorevina varira od 2 do 9 m, u zavisnosti od konfiguracije neogene podloge.

Izgled, sastav i smenjivanje nanosnih terasnih tvorevina u vertikalnom smislu najbolje će ilustrovati priloženi profil (sl. 2).

Pored šljunka u sastav ovih terena ulazi i pesak različite granulacije. Osim čistih peščanih delova ima i zaglinjenog peska niske kolektorske vrednosti, ali prevladavaju tvorevine dobrih kolektorskih svojstava. U terasama ređe se nalaze sočiva masne, sive, gline koja sadrži dosta organskih ostataka. Ovakve lokalne pojave imaju izvesno hidrogeološko značenje.

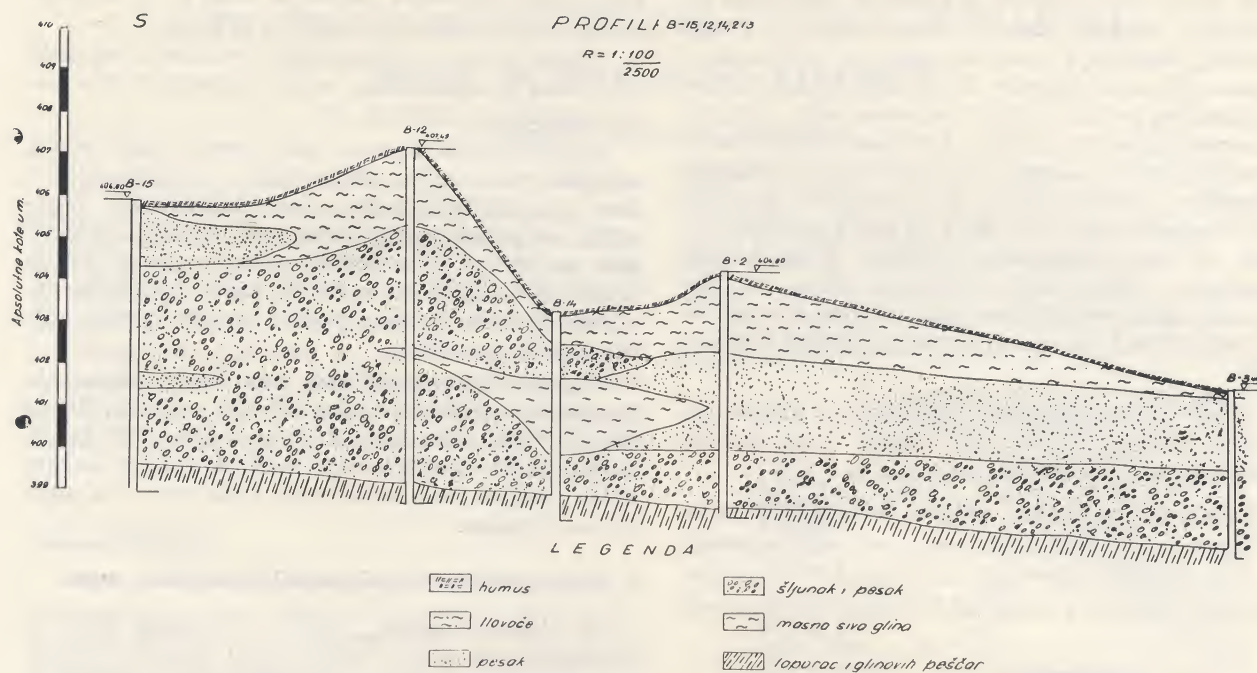
Najmlađi površinski sloj sačinjavaju žutosmeđe ilovače, čija debljina varira od 1,00—4,50 m. Ilovače su u većem delu terena dobro zbijene i predstavljaju izolator za podzemne vode. Na nekim su mestima prilično peskovite i tada brže sprovode vodu prema šljunku.

Hidrogeološke karakteristike stenskih masa

U hidrogeološkom pogledu tvorevine koje su zastupljene na ovom terenu imaju dvojaku funkciju i ponašaju se ili kao hidrogeološki kolektori ili kao kompleks nepropusnih i propusnih stena. Slojevi koji pripadaju terasnim tvorenama predstavljaju kolektore i u njima je sadržana podzemna voda, dok ostali slojevi neogena čine u bližem delu ovog polja uglavnom izolatore. Neogeni slojevi mestimično imaju izmenjene hidrogeološke karakteristike, upravo ponašaju se različito i oni imaju svojstvo i kolektora i izolatora, tako da se njihove hidrogeološke funkcije s mesta na mesto menjaju.

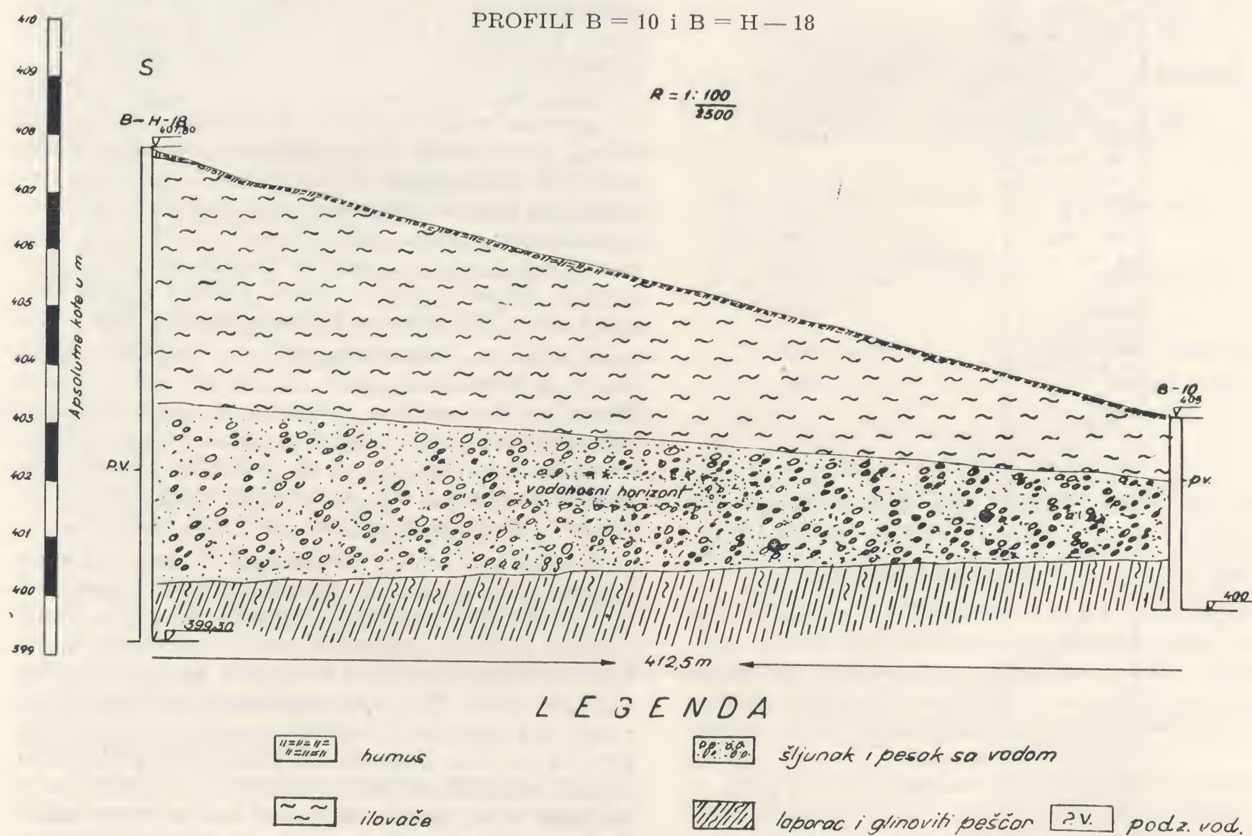
Ispitivani teren ne daje nikakve mogućnosti da se opskrba vodom budućeg kombinata reši putem izvora, pa se mora orijentirati na podzemnu vodu sadržanu u terasanim sedimentima. U tu svrhu registrovan je nivo podzemne vode u svim bunarima, i uočena su mesta najbolje infiltracije vode Radovljanskog potoka u terasu. Bunari su obično kopani do šljunka osim nekoliko bunara u selu Donje Moštre. Na osnovu katastra bunara kao i pojave izbijanja podzemnih voda na površinu (selo Donje Moštre) zaključeno je, da je desna strana Radovljanskog potoka podesnija za dobivanje tražene količine vode. Zato su istražni radovi orijentisani na taj reon. Skoro sve bušotine nabušile su vodonosni šljunak čija je debljina varijabilna a time je i izdašnost pojedinih područja različita.

U cilju ispitivanja izbušeno je 19 bušotina i iskopana su dva istražna okna. Rezultati su pokazali gdje je šljunak najdeblji i gdje bi se moglo dobiti najveće količine podzemne vode. Na osnovu bušenja i probnog crpljenja izdvojena su tri reona po obilnosti vode. Prvi reon obilnosti od 6 do 9 l/sec nalazi se s desne strane Radovljanskog potoka iznad prvih kuća sela Okolište. To je naplavina kojom je nekada meandirao Radovljanski potok. Drugi reon obilnosti od 2 do 3 l/sec nalazi se na levoj strani Radovljanskog potoka, a treći u gornjim delovima terase prema selu Dobrinja.



Sl. 3.

PROFILI B = 10 i B = H — 18



Sl. 4.

Naslage blizu Radovljanskog potoka predstavljene su na profilu koji je povučen pored istražnih bušotina B-3, B-2, B-14, B-12 i B-15 (sl. 3).

Na istražnom oknu br. 1 obavljeno je probno crpljenje vode u trajanju od 12 sati; pri ustaljenom nivou je 2,8 l/sec. Profil ovog okna izgleda ovako:

0,00 — 0,30 humus

0,30 — 2,00 ilovača

2,00 — 3,00 šljunak zaglinjen ilovačom

3,00 — 4,90 krupan šljunak s peskom, zasićen vodom

4,90 — 6,00 glinoviti lapori.

Nivo vode u oknu je na dubini od 3,85 m ispod površine terena. Neogena je podloga u oknu dublja negoli u selu Donje Moštre, gdje je bušotina neogene laporovite stene na 2,2 m dubine naišla na neogene.

Granulometrijski sastav terasnih slojeva varira s mesta na mesto. Tako varira i koeficijent infitracije između $1,4 \times 10^{-1}$ do 2×10^{-4}.

Na desnoj strani Radovljanskog potoka kopan je jedan bunar presjeka 2×2 m, dubine 4 m, radi probnog crpljenja. Pored bunara ugrađene su pijezometarske sonde za osmatranje oscilacije vode na udaljenosti 5 m, 15 m, 60 m i 107 m, u pravcu dotoka odnosno infiltracije i pada podzemne vode. Razina podzemne vode bila je 1,38 m iznad dna, debljina šljunčane naslage iznosi 4 m. Prilikom probnog crpljenja vode u količini 6 l/sec kroz 24 sata snižen je nivo vode u bunaru za 0,46 m. Kasnije je sniženje vode u bunaru povećano na 69 cm za količinu od 8,1 l/sec. Ta količina posve zadovoljava potrebe.

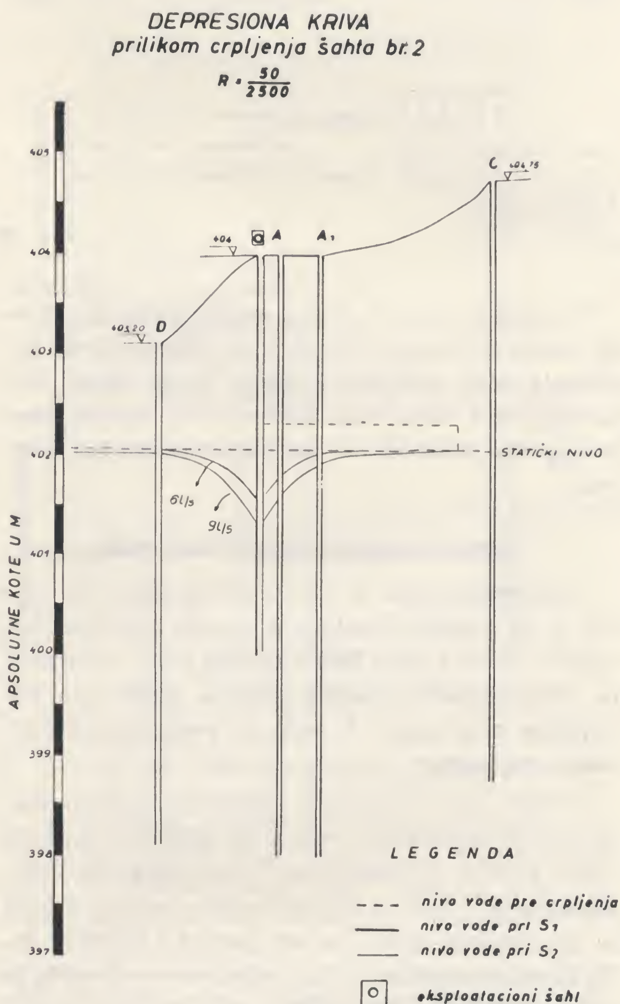
Voda iz okna 2 bila je posve bistra i njena temperatura iznosila je 11^0C. Zato budući eksploatacioni bunar treba postaviti blizu okna br. 2 Na tom mjestu nema opasnosti od kolmiranja u potoku koji hrani ovaj deo. Ovdje je propusnost šljunka velika, tako da je napajanje budućeg bunara iz Radovljanskog potoka sasvim zadovoljavajuće. Za vreme većih padavina Radovljanski potok je mutan, ali voda u oknu br. 2 ostaje potpuno bistra jer se filtrira kroz šljunčane naslage. Oko eksploatacionog bunara treba osigurati širu zonu sanitarne zaštite kako ne bi došlo do promjene kvaliteta i kvantiteta podzemne vode. Također ne treba dozvoliti obrađivanje zemljišta u neposrednoj blizini bunara, kao i drugo narušavanje prirodnog položaja zemljišta.

Geofizička ispitivanja

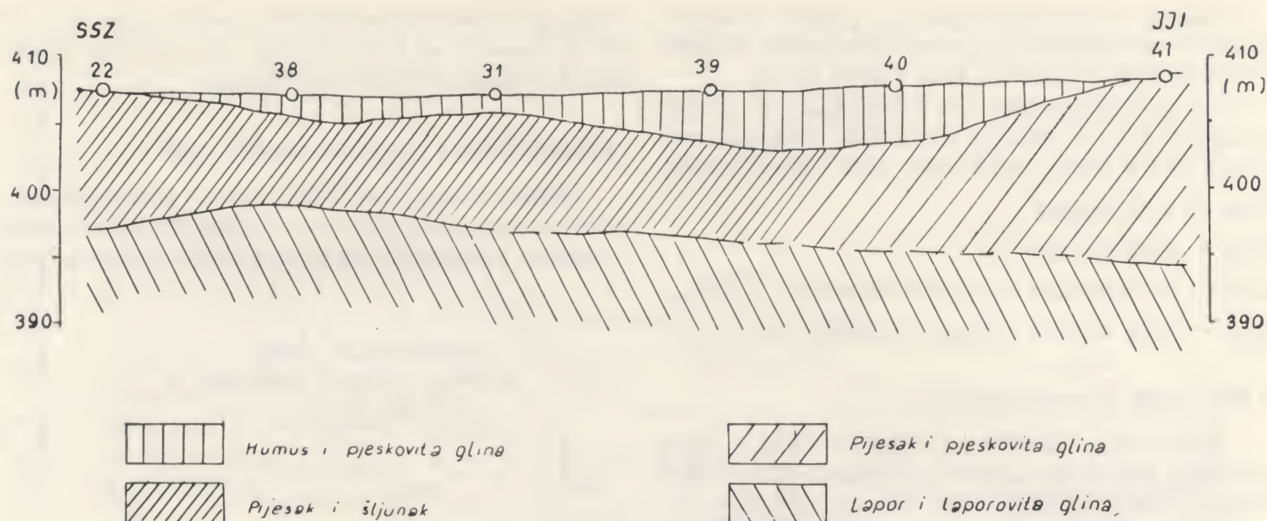
Geološki zavod Srbije (Lj. Milošević, i dr.) obavljao je geofizička ispitivanja na 5 profila u delu gde su bili najbolji izgledi za dobivanje podzemne vode. Ispitivano je metodom specifičnog električnog otpora. Ispitivanja su potvrdila talasanje neogene podloge, kako se vidi na sl. 6. U ovakvim terenima geofizika može dati dobre rezultate ako rastojanje između geoelektričnih tačaka nije veće od 50 m, kako bi se indicirali svi elementi koji su važni kod hidrogeološkog ispitivanja.

Bakteriološka i hemijska analiza vode

Bakteriološke i hemijske analize podzemnih voda uzete su iz najvažnijih objekata za snabdevanje budućeg kombinata. Bakteriološkom analizom pregledanih uzoraka voda pokazalo se da je voda s izvora »Demirovac« i s kaptirnog izvora »Ribnjak« kao i »Ščone« zdrava. Uzorci voda iz bunara po selima pokazali su da je voda više ili manje sva zagađena. Razlog ovome može biti dvojak. Stanovništvo uzima vodu iz bunara zagađenom posudom, pa zagadi vodu u bunaru. Bunari nisu pokriveni, a otvori nekih bunara su u razini terena. Drugi razlog zagađenosti bunara mogao bi biti u propusnosti zemljišta kroz koje otpadne materije podzemnim putevima dolaze u bunare.



Sl. 5.



Sl. 6.

I kopana okna i bušotine su zagađene, ali mnogo manje od bunara. Uzrok može biti da je do zagađenja došlo prilikom kopanja. Kada bunari budu izgrađeni treba vodu bakteriološki ispitati, prema potrebi klorirati uz stalnu bakteriološku kontrolu.

Hemijska analiza pregledanih voda

Higijenski zavod u Sarajevu (G. Leković) obavio je za potrebe Geološkog zavoda nekoliko hemijskih analiza voda Mokronoškog polja. Analizom je obuhvaćeno 7 uzoraka vode sa skraćenom hemijskom analizom i 3 vode sa potpunom hemijskom analizom.

Uzorci vode uzeti su iz bunara iz kojih se stanovništvo snabdijeva vodom za piće i iz kopanih okana koja će se urediti kao bunari za pitku vodu. Ispitana je i voda iz Radovljanskog potoka u čijoj se neposrednoj blizini nalazi okno 2 i bušotina br. 12. Hemijska analiza svih pregledanih voda dala je slične rezultate. Pregledane vode su bez boje i mirisa i bistre su. Jedino vode iz okana 1 i 2 sadrže suspendovani materijal, naročito voda okna br. 2. Ova okna nisu bila ograđena za vreme uzimanja uzoraka tako da se kod pumpanja voda mutila.

Sve pregledane vode isključujući vodu iz sela Okoliša, bunar Bua Muje, i izvor Ščona u blizini Bosne, ne sadrže nitrogene supstance. Spomenute dvije vode sadrže 2,0 odnosno 4,0 mg/l nitrata što je dozvoljeno po pravilniku o higijensko-tehničkim merama za zaštitu vode za piće.

Tvrdoća svih pregledanih voda kreće se u intervalu od 14,05—19,43 Nj^0, što u proseku iznosi 16,62 Nj^0. Prema tome, ove su vode na gornjoj granici srednje tvrdih voda a neke prelaze i u područje prilično tvrdih voda. Interesantno je napomenuti da voda iz okna 2 i bušotine 11 spada u srednje-tvrdu vodu sa 14,00 njem. stepena.

Željezo se u svim vodama nalazi u granicama dozvoljenim propisima o higijensko tehničkoj zaštiti vode za piće. U vodama iz okna br. 1, 2 i Radovljanskog potoka određena je sadržina joda, flora i fenola. Ove vode su deficitarne u pogledu sadržaja joda i flora a fenola uopšte nemaju.

U cjelini uzevši, vode s pregledanog područja u hemijskom pogledu odgovaraju propisima o higijensko tehničkim merama za zaštitu vode za piće.

Zaključak

Istražnim radovima koji su obavljeni na Mokronoškom polju u potpunosti su dokazane tražene količine vode za budući kombinat. Geološki i hidrogeološki uslovi su povoljni za eksploataciju podzemne vode iz terasnih sedimenata na ispitivanom terenu. Najbolje mesto za eksploataciju podzemne vode mora se tražiti vodeći računa o mikro depresijama u terasi, zatim o šljunčanim sočivima dobre pozornosti kao i mogućem infiltriranju podzemne vode putem nekog površinskog vodotoka. Najbolje mesto gde bi trebalo izgraditi eksploatacioni bunar je desna strana Radovljanskog potoka u neposrednoj blizini automobilskog puta za Visoko.

POTRES U PODRUČJU SLAVONSKOG BRODA 13. IV 1964.

Ing. Ante Mileta, Osijek

(Nastavak)

Zgrade sa suvremenim konstruktivnim rješenjem

Ovi objekti imaju zajedničke osebine: temelji su od nabijenog betona, nosivi zidovi su od proizvoda pečene gline (opeka normalnog formata i blok-opeke), zatim od betonskih ili šljako-betonskih bloketa u kvalitetnom malteru; međukatne ploče su krute i od armiranog betona livenog na licu mjesta, ili kao polumontažne, sistema »Avramenko«, te od armirane šuplje opeke i dr. U ravnini svake etaže postavljeni su armiranobetonski serklaži. Krovne plohe su obično vodoravne, izvedene kao i međukatne ploče s odgovarajućom hidroizolacijom.

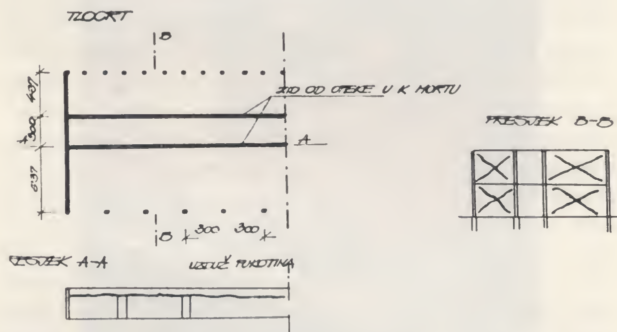
Objekti s ovim konstruktivnim rješenjima uglavnom su se dobro ponijeli na uticaj seizmičkih sila. Doduše bilo je i pojava pukotina. Urušavanja, dakako, nije bilo. Navest ćemo karakteristične slučajeve:

Zgrada Pedagoške akademije ima uzdužne srednje zidove debljine 38 cm kao nosive, a na mjestu vanjskih uzdužnih zidova nalaze se stupovi od opeke dimenzije 38×45 cm. Poprečni zidovi debljine 25 i 38 cm su na zabatu i na nekoliko mjesta između njih. To je jednokatni objekat. Međukatna konstrucija je od polumontažnog sistema »Herbst«. Pukotine su se javile na dva srednja poprečna zida, debela 25 cm, kao i u pregradnim, debljine 6,5 cm. Pravac pružanja poprečnih zidova se približno poklapa s pravcem glavnog udara zemljotresa. Uzdužni srednji zidovi i stupovi nisu imali pukotine. Pukotine na stropnim konstrukcijama nisu zapažene.

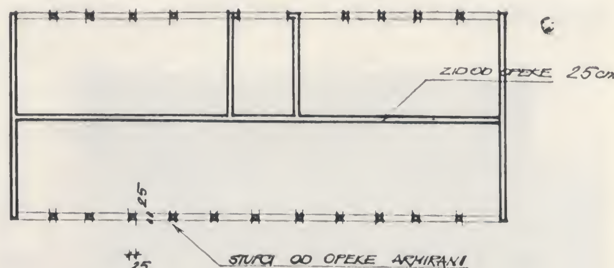
Poljoprivredna škola (sl. 22) je također jednokatni objekat. Srednji uzdužni zidovi od opeke i betonski stupovi na mjestu vanjskih uzdužnih zidova su nosivi. Osim zabatnih zidova unutar objekta ima nekoliko poprečnih zidova debljine 25 cm. Svi zidovi su u vapnenačkom malteru. Međukatna konstrukcija je sistema »Herbst«. Na srednjim uzdužnim zidovima pokazale su se po jedna pukotina uzduž zida u visini gornje linije vratiju. Skoro svi pregradni zidovi su imali karakteristične pukotine. Pravac pružanja uzdužnih zidova je skoro istovjetan s pravcem glavnog udara zemljotresa. Na stropnoj konstrukciji nisu primjećene pukotine.

Ambulanta u tvornici »Đuro Đaković« (sl. 23) je jednokatan objekat. Srednji uzdužni zid od opeke je nosivi zajedno sa stupovima od armirane opeke 25×25 cm, koji počivaju na parapetnom uzdužnom zidu. Osim zabatnih zidova postoje unutar objekta stubišni zidovi od opeke debljine 25 cm. Međukatna konstrukcija je od armirane šuplje opeke. Nije bilo pojave pukotina u stupovima, na zidovima i na stropnoj konstrukciji.

Niz višekatnih objekata (i do 4—5 etaža) izvedeno je s nosivim poprečnim zidovima od opeke debljine 25 cm u produženom i vapnenačkom malteru. Međukatne konstrukcije su izvođene od armirane šuplje opeke. Unutarnji uzdužni zid za ukrućenje izveden je debljine 25 cm. Nigdje nisu bile primjećene pukotine.



Sl. 22: Poljoprivredna škola u Slav. Brodu



Sl. 23: Ambulanta »Đuro Đaković«

U Slavonskom Brodu izvedeno je nekoliko skeletnih objekata od armiranog betona. Najdominantniji je neboder s devet etaža. Okvirna konstrukcija je računata i na horizontalne sile. Međutim, u okomitom pravcu na okvir to nije učinjeno, pa su se pojavile neznatne pukotine na krajevima uzdužnih greda. Potrebno je istači, da su i stubišni zidovi, koji su izvedeni od nearmiranog betona, a postavljeni su svojim dužim stranama paralelno s okvirima ,dobili izvjesne pukotine uz gornje ivice otvora za vrata. Inače, u štapovima okvira nije bilo pukotina. Također nisu primjećene pukotine na sitnorebrastim međukatnim konstrukcijama.

Ostali javni objekti

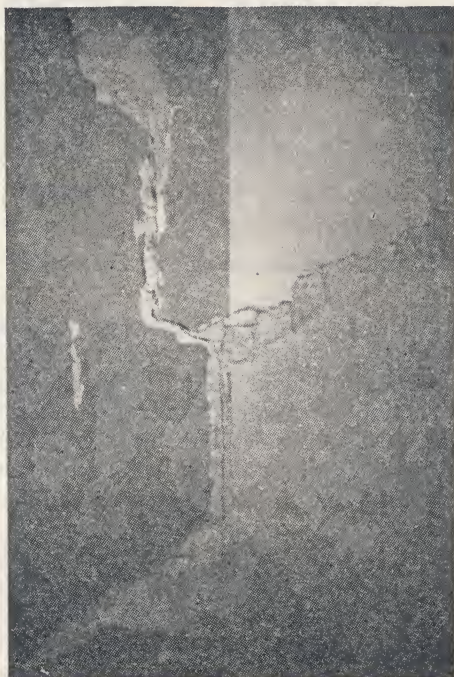
Javni objekti su pretrpjeli znatna oštećenja. Naročito su velike štete nastale na zgradama Medicinskog centra u Slavonskom Brodu. Neke od njih su ozbiljno oštećene. Poseban osvrt dat će se za svaki od ovih slučajeva:

Zgrada kirurškog odjela (sl. 24—25) je jednokatni masivni objekat s nosivim uzdužnim zidovi-

ma dimenzije 50 cm u vrlo slabom vapnenačkom malteru. Izvedena je neposredno pred II svjetski rat. Stropna konstrukcija je od drvenog grednika, a djelomično od plitkih svodova od opeke s valjanim čeličnim nosačima. Krovna konstrukcija je



Sl. 24: Zgrada kirurškog odjela bolnice u Sl. Brodu



Sl. 25: Pukotine pregradnih zidova u kirurškom odjelu bolnice u Slav. Brodu

visulja. Nastupile su pukotine u katu i prizemlju, uglavnom u pregradnim zidovima debelim 6,5 i 12 cm. Na jednom vanjskom zidu pojavila se pukotina, od serklaža u visini stropa iznad prizemlja pa sve do površine terena. Zidovi stubišta su ispresijecani pukotinama. Na stropnoj konstrukciji od drvenog grednika stropna žbuka je potpuno ispucala.

Zgrada ginekološkog odjela (sl. 26) je jednokatni objekat s uglavnom nosivim uzdužnim zidovima u slabom vapnenačkom malteru. Podrumski



Sl. 26: Zgrada ginekološkog odjela bolnice u Slav. Brodu

zidovi su od betona vrlo slabe kvalitete. Stropna konstrukcija je od drvenog grednika. Nosivi zidovi nemaju pukotine, osim nekoliko na južnoj strani. Pregradni zidovi, debljine 6,5 i 12 cm, su jako ispucali. Podrumski zidovi od betona, nemaju ozbiljne pukotine. Zidovi strubišta imaju dvije kose pukotine po cijeloj visini stubišta. Pukotine su nastupile i u gornjim uglovima stubišta (sl. 27). Krovna armiranobetonska ploča iznad stubišta je također dobila poprečnu pukotinu (sl. 28). U ostalim prostorijama stropne žbuke nisu pucale.

Očna ambulanta je također jednokatni objekat. Pukotine, koje su se pojavile, su slične kao i na prethodna dva objekta. Kod ovog objekta je došlo i do opasnog odvajanja južnog zabatnog zida od međukatne konstrukcije (drveni grednik) za cca 5 cm.

Motel u Slavonskom Brodu je također pretrpio vrlo velike štete, s pojavom niza pukotina.

Servisna stanica u Slavonskom Brodu je također imala velika oštećenja. Pukotine su se javile u nosivim zidovima. Padali su i zabatni zidovi (sl. 29). Skoro svi pregradni zidovi su imali pukotine, a poneki djelomična urušavanja (sl. 30). Došlo je i do odvajanja jednog masivnog zida od kamena od krovne konstrukcije, koji nije bio povezan serklažom.

I na ostalim javnim zgradama nastupila su oštećenja, ali koja ne dovode u pitanje stabilnost objekta. Obično su se pojavile neopasne pukotine s manjim oštećenjima u zidovima i na stropnoj žbuci. Ova oštećenja su karakteristična za zgrade muzeja, biblioteka, arhiva i dr.

Privredni objekti

Na ovim objektima nastala su velika oštećenja. Neki su u potpunosti i srušeni. Analizirat ćemo svaki slučaj posebno.

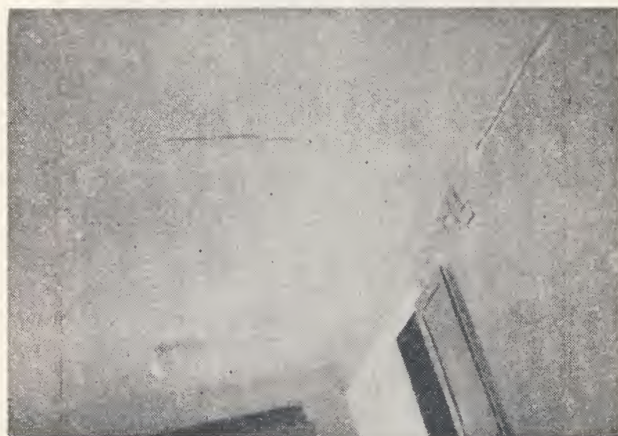
U tvornici »Đuro Đaković« oštećeni su mnogi objekti. Najveće štete nastale su na zgradama električne centrale, stare upravne zgrade, zgrade direkcije i dr. Objekat električne centrale je najviše oštećen zahvaljujući rušenju gornjeg dijela tvorničkog dimnjaka, ukupne visine 65 m, i unutarnjeg promjera u dnu oko 5,30 m. Prilikom glavnog udara rastreslo se 5—6 m zida dimnjaka i palo na krovnu konstrukciju zgrade električne centrale. Dimnjak je nadalje bio napuknut za oko 5—6 m. Krovna konstrukcija električne centrale je armiranobetonska vodoravna ploča s gredama, a većim dijelom dvovodna s rešetkastim čeličnim nosačima, sastavljenim od štapova s udvojenim kutnicima raspona oko 18 m. Limeni pokrov, podložne daske i drvene podrožnice su potpuno uništene. Neki vezači su izvijeni uslijed popuštanja, a djelomično i pucanja sprega protiv vjetra, na koji su padali komadi zida dimnjaka. Rušeni su i dijelovi zabatnih zidova. Pukotina na drugim zidovima nije bilo. Stara upravna zgrada je dvokatni objekat, jednim dijelom izveden prije II svjetskog rata, a drugim dijelom 1948. god. Uzdužni zidovi su nosivi. Stropna konstrukcija je drveni grednik. Srušena su dva dimnjaka. Bilo je niz pukotina u nosivim zidovima. Napuknuta je i žbuka na stropovima. Zbog pojave velikog broja, doduše i lokal-



Sl. 27: Ispucao ugao stubišnih zidova ginekološkog odjela bolnice u Slav. Brodu



Sl. 29: Srušen dio zabatnog zida servisne stanice u Slav. Brodu



Sl. 28: Pukotine na krovnoj armiranobetonskoj ploči stubišta ginekološkog odjela bolnice u Slav. Brodu



Sl. 30: Rušenje pregradnih zidova servisne stanice u Slav. Brodu

nih, pukotina, kao i njihove tendencije proširenja otvora, objekat se nalazi u vrlo ozbiljnom stanju. Zgrada direkcije je dvokatni objekat s nosivom armiranobetonskom konstrukcijom uzdužnih okvira, na kojima počivaju armiranobetonske ploče. Unutar stupova srednjih okvira izvedeni su masivni zidovi od opeke. Na vanjskim zidovima su armiranobetonski stupovi manjih dimenzija i na dva puta manjem rasponu u odnosu na srednje. Nastao je niz pukotina uzduž srednjih zidova u svim etažama (horizontalne pukotine s pojavom i kosih, na krajevima zida). Pravac pružanja uzdužnih zidova se približno poklapa s pravcem glavnog udara potresa.

U tvornici opekarskih proizvoda »Mika Babić« u Slavonskom Brodu nastalo je niz pukotina na kružnim pećima. U potpunosti je srušena nadstrešnica izvedena sa stupovima od opeke, dimenzija 38×38 cm (sl. 31 i 32). Razmak stupova je oko 4 m. Raspon je premošten sa dvostrukom krovnom visuljom. Nikakvih zidova za ukrućenje nije bilo.

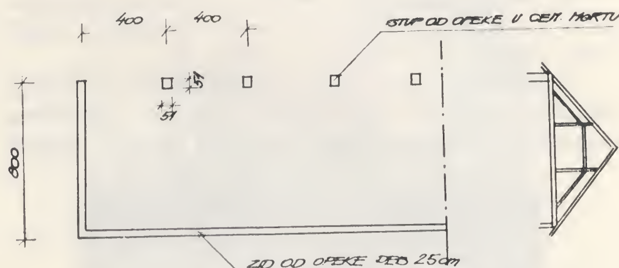


Sl. 31: Srušena nadstrešnica u »M. Babić« u Slav. Brodu



Sl. 32: Srušena nadstrešnica u »M. Babić« u Slav. Brodu

Do temelja je srušen i objekat garaže kod Velike Kopanice (sl. 33). Na mjesto jednog uzdužnog zida postavljeni su stupovi od opeke dimenzija 51×51 cm u cementnom malteru. Ostali vanjski zidovi su bili debljine 25 cm. Krovna konstrukcija je dvostruka visulja. Uzrok urušavanja je nepostojanje konstrukcija za ukrućenje, a i upotreba zidanih stupova.

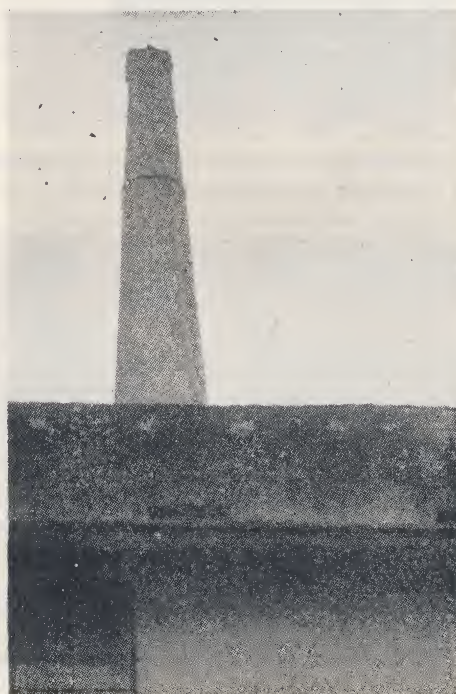


Sl. 33: Nadstrešnica za garažu kod Vel. Kopanice

I na objektima drugih industrijskih poduzeća bilo je oštećenja. Ovdje navedena su najveća i karakteristična.

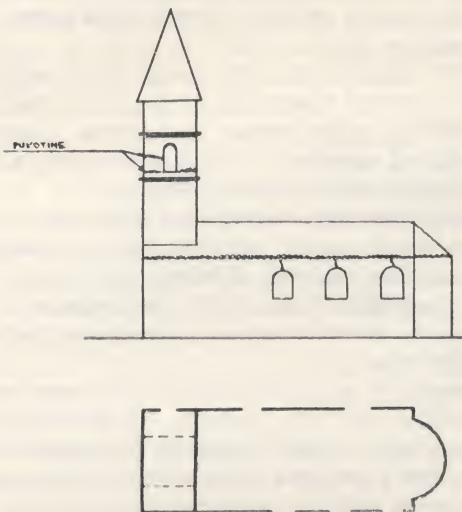
Specijalni objekti

U tvornici »Mika Babić« je ozbiljno oštećen tvornički dimnjak. Njegov vrh se rastresao, razorio, i srušio u dužini dva metra (sl. 34). Također se pojavila vertikalna pukotina na sjevernoj strani dimnjaka, od jedne četvrtine do tri četvrtine visine dimnjaka.



Sl. 34: Vertikalna pukotina na dimnjaku u »M. Babić« u Slav. Brodu

U selima ispod Dilj gore i crkve su dobile oštećenja. To su objekti tlocrtno riješeni s jednim brodom opasanim masivnim jakim zidovima od opeke. Krovna konstrukcija je ili svod od opeke ili dvostruka do trostruka visulja. Armiranobetonski serklaži na zgradama nisu primjećeni. Otvor iznad prozora i vratiju zasvođeni su lukovima od opeke. Na ulazu u crkvu izgrađen je toranj — zvonik, zidan od opeke. Na ovim objektima nastupile su karakteristične pukotine: pukotine u glavi i peti svoda, pukotine u zidu iznad otvora, prozora i vratiju, kao i u lukovima, te pukotine na sastavu masa zidova zvonika i broda crkve, koje mogu biti dvojake: vertikalne pukotine zidova broda ili horizontalne pukotine zidova zvonika (sl. 35 i 36), te pukotine apsida (sl. 37).



Sl. 35: Crkva u Podvinju — pukotina na tornju



Sl. 36: Vertikalna pukotina na zidu broda crkve

Oštećenja u ostalim dijelovima Slavonije

U ostalim dijelovima Slavonije nisu bile tako teške posljedice potresa kao oko Dilj gore, jer je i intenzitet potresa bio slabiji. Opisat ćemo najkarakterističnije slučajeve u pojedinim mjestima

U Osijeku se osjetio jak potres. Međutim, urušenja objekata nije bilo, osim onih dotrajalih i izvedenih od lošeg materijala. U starijim zgradama, solidno izvedenim, pojavile su se u izvjesnom broju slučajeva neopasne pukotine. Ozbiljna oštećenja nastupila su kod objekata koji imaju stropnu konstrukciju izvedenu od svodova ili kod lukova iznad otvora. Svodovi su pucali u tjemenu i peti. Bilo je dosta urušavanja dimnjaka. S vrhova tornjeva katedrale poispadale su gotovo sve betonske kugle. Na višekatnim objektima (i do devet etaža), izvedenim poslije II svjetskog rata, nije bilo pukotina. Stropne konstrukcije su od armirane šuplje opeke, prednapregnutog betona i ostalih sistema od armiranog betona, dobro su se ponijele. Kanalizaciona i vodovodna mreža nije imala oštećenja. Na cestama nisu primjećene pukotine. Jačina zemljotresa cijeni se između VI i VII skale MCS.

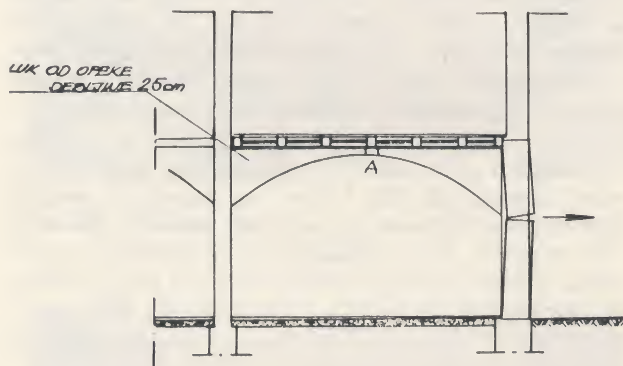
Đakovo s okolnim selima je najviše stradalo od potresa, poslije područja Slavonskog Broda. To se osobito odnosi na sela, gdje je karakter oštećenja istovjetan s onim u južnim padinama Dilj gore. U Đakovu su nastupila urušavanja nešto veća negoli u Osijeku. Više postradali objekti su ambulantna stanica, kod koje su nosivi i pregradni zidovi vidljivo ispucali. Osobito su opasna pucanja međuprozorskih, doduše dosta masivnih, stupova od opeke, koji prihvaćaju horizontalnu silu od stropa. Na sastavu pete luka i stupca nastala su izbacivanja i pucanja (sl. 38). Lukovi su pucali i u svojim tjemenima. Objekat je izveden zadnjih decenija XIX stoljeća. Bilo je pukotina i na školskim objektima. S vrha jednog tornja katedrale pao je ukrasni završetak, od betona i kamena. Na zidu srednjeg broda katedrale pojavile su se pukotine na dva mjesta iznad lukova.

U Borovu je došlo do oštećenja na peteroetažnim poslovnim i industrijskim objektima, koji su inače karakteristični, tipski, za Borovo. Oni imaju stupove kružnog presjeka, promjera oko 50 cm. U uzdužnom smislu objekat ima 12 polja po 6 m i poprečno tri polja po 6 m. Nastale su uglavnom unakrsne pukotine na poprečnim pregradnim zidovima. Također su se pojavile pukotine u sredini raspona s donje strane podvlaka, ispod podesta i stubišnog kraka. Pretpostavlja se, da su ove pukotine mogle nastupiti uslijed vertikalnih udara potresa i vibracije kontsrukcije. Dimenzije podesta su cca 6,0×2,00 m. U stupovima i prečkama okvira nije bilo pukotina. Opasnijih pukotina na drugim objektima nije bilo.

U Vukovaru je znatno oštećena zgrada gimnazije, starije zdanje. Nastupio je niz pukotina s odvajanjem zidova od međukatnih konstruktija. Lukovi i svodovi su dobili opasne pukotine. I na drugim objektima je bilo znatnih oštećenja.



Sl. 37: Pukotine na zidu apside crkve



Sl. 38: Detalj stropa ambulante u Đakovu

U Vinkovcima nije bilo ozbiljnih oštećenja. Bilo je doduše rušenja dimnjaka iznad krova i neopasnih pukotina. Na novogradnjama (i višekatnice) nije bilo pojava pukotina.

U drugim mjestima su oštećenja bila slična ili manja od navedenih, te se neće posebno opisivati. Međutim, potrebno je naglasiti, da je zajedničko za sva sela i gradove ovog područja: objekti solidno izvedeni prema solidnom projektu nisu pretrpjeli gotovo nikakve štete. Naprotiv, objekti sa suprotnim osebinama, manje do više su stradali, pa i urušavali se.

V. Zaključak

Učinak djelovanja potresa u Slavoniji u najkarakterističnijem je ovime dat. Izloženi su slučajevi ponašanja objekata u zavisnosti o položaju, vrsti materijala, kvaliteti izvedbe i namjeni. Uzroci neotpornosti izvjesnog broja objekata u tolikoj mjeri prema potresu su višestruki. Svakako je jedan od najosnovnijih — veliki intenzitet potresa. Međutim, može se općenito konstatirati, da su se objekti, koji su izvedeni po principima dobrog zanata, dobro ponijeli prema seizmičkim silama. Doduše, stanoviti broj objekata je pretrpio izvjesna oštećenja, ali se ona s minimum sredstava mogu lako otkloniti. Na žalost, veliki broj urušavanja nastupio je zbog nesolidnog građenja. To se osobito odnosi na starije zgrade i zgrade u privatnoj svojini, izvedene poslije rata.

Razlozi velikih oštećenja svode se na nesolidnu izvedbu ,osobito konstruktivnih elemenata, upotrebu slabog građevinskog materijala, u cijelosti nisu izvedeni neophodni elementi ukrućenja, te na slabosti u konstruktivnim rješenjima.

Objekti izvedeni suvremenim načinom građenja nisu pretrpjeli gotovo nikakve štete, odnosno na svega nekoliko ovakvih objekata bilo je oštećenja u obliku pukotina, koje su bile posljedica neispravnog rješenja konstrukcija s obzirom na djelovanje seizmičkih sila.

I ovog puta se pokazalo da je otpornost zgrade na seizmičke sile bila funkcija od skoro istih parametara, koji su bili zapaženi u Skoplju i Makarskoj. Ovi parametri su nama vrlo dobro poznati i proizvod su naših subjektivnih i objektivnih okolnosti, a i slabosti. Činjenica je, da se nameće nužnim rigorozno sprovođenje svih mjera u procesu izvođenja objekata. U tome nas ne smije uljuljati niti najmanji možda i beznadni građevni zahvat. Objekat mali ili veliki mora u svim fazama izgradnje odgovarati pravilima istinskog građevnog umijeća. Ovakvim stavom i serioznim radom na polju projektiranja i izvođenja dobit će se objekti koji će dati maksimalno moguću sigurnost za ljudske živote, a materijalne štete će svesti na minimum. U tu svrhu su izašli i privremeni tehnički propisi za građenje u seizmičkim područjima, koje treba u svemu poštivati.

Ovaj zemljotres nam je dao još jednu spoznaju: područja koja nisu zahvaćena potresima sve su manja. Stoga je potrebno angažirati sve snage da se osigura sprovođenje spomenutih principa i pravila.

Ovim putem želimo zahvaliti na pomoći i podacima Ing. Antolkoviću, Ing. Mikiću i Ing. N. Dekortiju. Zahvalni smo i Muzeju NOB-a, Muzeju Brodskog Posavlja iz Slavonskog Broda, te Zavodu za geofiziku iz Zagreba, Institutu za geofizička istraživanja iz Zagreba i Zavodu za seizmološka ispitivanja Srbije iz Beograda na dobivenim podacima i izvjesnom broju slika. Posebna zahvala Ing. V. Steinmanu, koji je pregledao cijeli tekst i pomogao savjetima.

(Kraj)

PROVJERAVANJE STUPOVA NA UDARAC VOZILA

U novije vrijeme, među događajima koji mogu zadesiti most, postaje sve više značajan udarac vozila u stupove nadvožnjaka. Djelovanje takvog udarca vozila mnogo je veće od ostalih utjecaja na koje se također provjeravaju stupovi mostova.

Zanimljivo je stoga izložiti podatke o promjenama koje su nedavno uvedene u tom smislu u njemačkim propisima DIN 1072 (Opterećenja cestovnih mostova). U tim su promjenama dati, sažeto izloženo, ovi podaci:

Ako stupovi mosta, ili pojedini štapovi, rešetkastih nosača nisu zaštićeni od opasnosti udarca vozila, treba ih provjeriti na zamjenjujuća horizontalna, mirna opterećenja, za koja pretpostavljamo da djeluju u visini od 1,2 m, i to: ili pritisak
u smjeru vožnje od 100 t, ili pritisak
okomito na smjer vožnje od 50 t.

Pri tom ispitati ovo opterećenje uz istodobno djelovanje glavnih opterećenja, koja se mogu pojaviti na tom dijelu mosta, a zatim i djelovanje samog opterećenja od udarca vozila. Dopušteno je da proračunska naprezanja čelika mogu pri tom doseći granicu razvlačenja, a u betonu kod savijanja i posmika može se ići do dvostrukog iznosa osnovnih dopuštenih napona.

Kod ispitivanja betonskih stupova ne treba računati s onim dijelom presjeka, koji je neposredno izložen oštećenju.

Djelovanje opterećenja od udarca treba provjeriti samo za onaj dio koji može biti tome neposredno izvrgnut. Uz to treba ispitati i njegove priključke ili ležaje na krajevima.

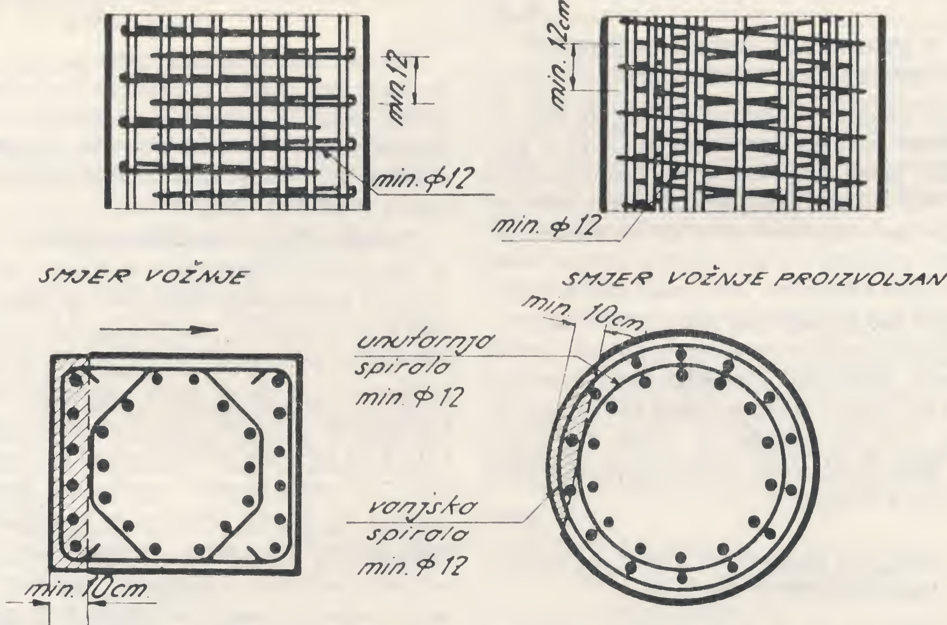
2 — Unutarnju i vanjsku uzdužnu armaturu treba omotati s vilicama profila barem 12, na razmaku od 12 cm. Krajeve vilica treba preklopiti barem za dužinu jednaku dužini stranice stupa.

3 — Zbog lokalnih razaranja nastalih pri udarcu, ne treba kod dimenzioniranja uzimati u obzir sudjelovanje betona na strani udarca (okomito na smjer vožnje) od ruba betona stupa do vanjskog ruba unutrašnje vilice, s tim da taj odbitak bude dubok minimum 10 cm. Ako je u tom dijelu presjeka smještena osnovna vlačna armatura (upeti stupovi), ona može biti uzeta u račun, ali osnovno tlačnu takvu armaturu treba pri dimenzioniranju isključiti iz djelovanja zajedno s pripadnim betonom. Za dijelove koji mogu biti izloženi udarcima vozila propisani su betoni kvalitete veće ili jednake MB-300, te armature od čelika St. I.

4 — Preuzimanje posmika treba provjeriti i osigurati ga pomoću samih vilica s polovinom potrebnog presjeka armature za puno pokrivanje posmika, ako ju uzdužna armatura provedena nesmanjena od područja udarca do ležaja, odnosno do mjesta upetosti.

Smjerokaze koje postavljamo da služe kao odbojnici, treba smjestiti na udaljenost minimum jedan metar od elemenata koje želimo zaštititi.

Betonski zaštitni zidovi trebaju biti visoki barem 80 cm, te stršati paralelno smjeru prometa minimum 2,0 m, a okomito min. 0,5 m od vanjskog ruba elemenata koje štite.



Daju se uz to slijedeće upute za dimenzioniranje armiranih betonskih elemenata, koji mogu biti izloženi udarcu vozila.

1 — Uzdužnu armaturu treba složiti prema crtežu.

Izvan zatvorenih naselja treba predvidjeti zaštitne naprave, a uz to stupove dimenzionitari i prema udarcu vozila.

Inženjerski projektni zavod Zagreb,
grupa M-1

Kratke vijesti

IZGRADNJA NOVE STAMBENE ČETVRTI U SPLITU

Stručnjaci novog Poduzeća za izgradnju Splita dovršili su pripreme za početak gradnje dosad najvećeg stambenog naselja na području Splita. Riječ je o naselju »Sučidar«. Svota predviđena za ovo stambeno naselje penje se na oko 18 milijardi starih dinara. Za četiri godine u novom će naselju biti 2000 konfornih stanova za 8000 stanovnika.

Planom predviđeni objekti bit će smješteni na nekoliko desetaka tisuća četvornih metara. U sklopu ove stambene četvrti predviđeno je da se sagradi više od 3000 četvornih metara poslovnih površina. Tako će u stambenom objektu br. 1, osim ostalog, biti smještena zdravstvena stanica. U zapadnom traktu istog ovbjekta predviđene su prostorije za rad društveno-političkih organizacija i mjesne zajednice. U objektu br. 2 predviđa se velika i suvremena prodavaonica prehrambenih artikala i nekoliko zanatskih i ugostiteljskih radnji. Servisi će biti smješteni u objektima br. 2. i 3. Osim toga, naselje će imati garaže, stanicu milicije, knjižaru i papirnicu, trafiku te prodavaonicu štampe.

R. P.

INVESTICIONA IZGRADNJA U CRNOJ GORI

Ove će godine ukupna investiciona sredstva iz svih izvora iznositi u Crnoj Gori oko 710 milijuna novih dinara, što je, računato po tekućim cijenama, u odnosu na prošlu godinu povećanje za oko 24%.

Ovakvo povećanje ukupnih investicija rezultat je porasta sredstava privrednih organizacija i sredstava specijaliziranih banaka, Fonda za razvoj nerazvijenih područja i sredstava federacije bez obaveze vraćanja.

R. P.

ZASTOJ U IZGRADNJI CESTA U ISTRI I HRVATSKOM PRIMORJU

Za turističku sezonu ne očekuju se osobite novosti koje bi poboljšale cestovni promet u Istri i Hrv. primorju. Nekoliko većih radova, koji su svojevremeno započeti, neće biti dovršeni do početka sezone. Modernizacija poneke sporedne ceste neće bitno utjecati na brže i lagodnije kretanje motoriziranih turista u ovim izrazito turističkim krajevima sjevernog Jadrana. Jedina veća novost jest nedavno dovršena cesta Rijeka—Jušići duga 12 km, koja otvara novi cestovni prilaz Rijeci sa zapada. Neće biti dovršena cesta Gospić—Karlobag koja bi trebala olakšati prilaz Plitvičkim jezerima s juga. No, ima izgleda da počnu radovi na modernizaciji ceste Senj—Žuta Lokva, koja je glavni prilaz Plitvicama s Kvarnera.

R. P.

PREDSTOJI OPSEŽNA MODERNIZACIJA GLAVNIH ŽELJEZNIČKIH PRUGA

Prema informacijama iz Jugoslavenske investicione banke u slijedećih nekoliko godina obavit će se opsežan program modernizacije naših željeznica, posebno glavnih pruga. Program, pored ostalog, obuhvaća kao najvažnije: elektrifikaciju na glavnim magistralnim pravcima, izgradnju modernih automatiziranih ranžirnih stanica i uvođenje modernih signalno-sigurnosnih uređaja. Ove poduhvate financira Jugoslavenska investiciona banka zajedno s drugim investitorima. U financiranju sudjeljuje i Međunarodna banka, koja je još ranije u tu svrhu odobrila zajam od 70 milijuna dolara.

R. P.

USPJESI GP »IVAN LAVČEVIĆ« SPLIT

GP »Ivan Lavčević« ustvari predstavlja jednu građevinsku korporaciju u koju su učlanjene mnoge organizacije za stambenu izgradnju, a nastupa kao kompletan inženjering. Ova organizacija prodaje investitorima kvadratni metar stambene površine za svega 100.000 starih dinara. U Beogradu, Zagrebu i u većini drugih gradova u zemlji cijena se kreće od 125.000 do 150.000 starih dinara. Ovom pojeftinjenju je doprinijela suvremena organizacija posla i tehnologija građenja. Poduzeće koncentrira izgradnju stanova, i sada na jednom kompelksu gradi 800, a na drugom priprema izgradnju 2.500 stanova. To omogućuje kontinuirane poslove svim učesnicima u izgradnji stanova, smanjuje troškove pripremnih radova, a mnogi građevinski i zanatski elementi su tipizirani.

Izvođači prolaze znatno bolje nego pri tradicionalnoj izgradnji stanova. Utrošak ljudskog rada je za 40% manji, produktivnost znatno viša, a zarade zaposlenih za oko 30% veće. Stanarine u tako izgrađenim stanovima su za oko jednu četvrtinu niže negoli u zgradama drugih izvođača.

R. P.

PRIPREMA SE NEKOLIKO ZNAČAJNIH PROJEKATA

Predstavnik programa OUN za razvoj u Beogradu, dr Sudir Sen održao je nedavno konferenciju za štampu na kojoj je govorio o programu UN za razvoj u svijetu uopće, o pomoći svjetske organizacije razvoju Jugoslavije i o doprinosu Jugoslavije programu UN za razvoj u drugim zemljama.

Dr Sudir Sen je obavijestio novinare o pomoći koju je naša zemlja primila i o novim projektima koje svjetska organizacija priprema za Jugoslaviju. Govoreći o aktivnostima Specijalnog fonda UN u Jugoslaviji, on je spomenuo šest projekata koje je ovaj fond odobrio i koji su do sada manje ili više realizirani. Predstavnik OUN je iznio nekoliko značajnih projekata koje program UN za razvoj priprema u Jugoslaviji. Tu spada projekt reguliranja Save, za koji se očekuje da će biti odobren do juna ove godine u iznosu od oko 1,3 milijuna dolara, zatim projekt regionalnog planiranja dubrovačke općine i južnog Jadrana, te nekoliko manjih projekata koje pripremaju specijalizirane agencije OUN.

Iz proširenog programa tehničke pomoći UN Jugoslaviji je za period 1967—1968. godine dodijeljen inzos od 700.000 dolara.

R. P.

DOGRADNJE U SPLITSKOJ LUCI

Donedavna je splitsko pristanište bilo namijenjeno brodovima srednje tonaže i manipulaciji rasutim teretom. Ubuduće će pristanište manipulirati samo generalnim, tranzitnim teretom, i moći će primiti i prekooceanske brodove do 60.000 brt. Završeni su prvi građevinski radovi koji splitskoj luci omogućavaju ovu preorijentaciju. Vez broj 5, najisturenija pristanišna tačka luke, produžen je za 66 m, a dubina uz vez sada iznosi 12 m. Sagrađeno je i suvremeno opremljeno skladište s 8.000 m² prostora. Zapadno od ovog skladišta gradi se još jedno, na vezu broj 4, koje će također biti namijenjeno generalnom teretu.

R. P.

SMANJUJE SE NOMINALNA VRIJEDNOST GRAĐEVNIH RADOVA

Pažnju građevinara pobudila su nedavna saopćenja Saveznog zavoda za statistiku. Radi se o podacima u vezi opsega građevnih radova u januaru 1966. Prema tim podacima radovi u januaru 1966. po nominalnoj vrijednosti niži su za 4% negoli u januaru 1965. Nominalna vrijednost građevnih radova niža je u svim našim republikama, osim u Bosni i Hercegovini, gdje je veća za 8%, te u Sloveniji za 20%.

No, s obzirom da je cijena građevinskog materijala porasla za cca 25%, stvarna vrijednost građevnih radova u januaru je bila znatno manja negoli prije godinu dana. To se vidi i iz ovih podataka: u januaru je utrošeno 24% manje efektivnih radnih sati u građevinskoj operativi, a broj ukupno zaposlenog osoblja u poduzećima osnovne, sporedne i pomoćne građevinske djelatnosti bio je 18% niži negoli lani u januaru. Drugo, prema statističkim podacima, vrijednost ugovorenih radova za ovu godinu, bez obzira kada su oni ugovoreni, niža je za 480 milijuna dinara.

R. P.

U NEKOLIKO REDAKA...

ZAGREB. Adaptacija dvorca »Januševac« u Brdovcu (općina Zaprešić), koja je počela lani, nastavlja se. Sada treba postaviti krov da se zaštiti ono što je dosad učinjeno.

ČAČAK. Izrađen je projekt za podizanje brane na Zapadnoj Moravi u blizini grada, čime će se dobiti plaža oko koje će se podići objekti za sport i razonodu. Raspon brane je 80 m, koliko iznosi i korito rijeke. Dubina vode uz samu branu bit će oko 2,5 m, a dužina jezera uzvodno — oko 800 m.

BEOGRAD. Proradila je novosagrađena autobusna stanica za međugradski saobraćaj. Dnevni promet bit će oko 1000 autobusa. Izgradnja ovog objekta koštala je 360 milijuna starih dinara.

PRIJEDOR. Nedavno su 126 rudara Rudnika željezne rudače iz Ljubije dobili nove stanove u Prijedoru, gdje se podiže rudarsko naselje.

TITOV VELES. Donesena je odluka da se Topionica olova i cinka izgradi u Titovom Velesu. Privredna banka Makedonije dodjelit će kredit za izgradnju ovog objekta.

KLADOVO. Zahvaljujući povoljnoj zimi i upornosti graditelja privode se kraju svi poslovi na gradilištu hidroenergetskog i plovnog sistema »Đerdap« vezani za početak betoniranja. Prvih dana maja počet će betoniranje brane, sedam mjeseci prije predviđenog roka.

OSIJEK. Temelji velike robne kuće u centru su završeni. Poduzeće »Gradnja« trebalo bi da taj objekt završiti do kraja godine.

ZAGREB. Kazalište lutaka izvodi temeljitu rekonstrukciju, poslije koje će od stare, dotrajale, zgrade ostati samo zidovi. Velik i zamašan projekt rekonstrukcije izradio je Ing. Adrija Mutnjaković. Rekonstrukcija zahvaća čitavu unutrašnjost blokova zgrada između Tomislavovog trga, Ulice 8. Maja, Gajeve i Starčevićevog trga. Ovdje će u stvari na površini od oko 5000 m² niknuti nova i moderna zgrada.

SPLIT. Radnički savjet splitskog građevnog poduzeća »Konstruktor« odobrio je poduzeću »Aerodrom — Split« dugoročni investicioni kredit od 50 milijuna starih dinara. Korisnik kredita preuzima obavezu da do 1971. god. stavi »Konstruktoru« na raspolaganje konvertibilnih deviza u vrijednosti 100 milijuna starih dinara, za nabavu mehanizacije iz uvoza. Za taj iznos »Konstruktor« će »Aerodromu — Split« isplatiti dinarsku vrijednost.

ULCINJ. Najveća jandraska plaža uskoro će mijenjati izgled. Usvojeno urbanističko rješenje velike plaže kod Ulcinja predviđa izgradnju turističkih objekata s kapacitetom od 60.000 ležaja. Plaža je duga 10 km. Naravno da se tako opsežna izgradnja predviđa za dugi niz godina. Radovi će se obavljati u etapama.

RIJEKA. Završava se izrada studije o stanju i perspektivama saobraćaja u riječkom kotaru. Cesta Rijeka—Pula—Koper proglašena je nastavkom Jadranske magistrale. Nužno je pristupiti rekonstrukciji ove ceste do Kopra, te urediti dva kolovoza sa četiri staze, čime bi se počelo uklapati u transverzalu od Španije do Srednjeg istoka. Vrijedno je istači da je Slovenija izradila regionalni nacrt slovenske obale i sjeverozapadne Istre do Limskog kanala s dvosmjernom cestom.

ĐAKOVO. U povodu stogodišnjice đakovačke katedrale, počeli su opsežni radovi na opravci, kako bi se katedrala sačuvala od propadanja. Radovi će koštati više od 50 milijuna starih dinara, a sredstva su osigurali: Savezno izvršno vijeće, Izvršno vijeće Hrvatske i komuna Đakovo.

ZAGREB. Ljubljansko poduzeće »Slovenija-cesta« počelo je radove na asfaltiranju ceste Zagreb—Koprivnica. Cesta bi trebala biti asfaltirana do kraja godine.

SISAK. — Nastavljaju se radovi na gradnji trećeg nebodera u Sisku. Radove izvodi poduzeće »Graditelj«. Neboder će imati 50 stanova, a bit će useljiv iduće godine.

VRŠAC. Do početka ovogodišnje berbe grožđa Vršac će dobiti jedan od najmodernije opremljenih podruma u Evropi. Radovi na njegovoj izgradnji privode se kraju. Kapacitet će biti 1900 vagona vina.

BEOGRAD. U Jugoslavenskoj investicionoj banci razmatra se mogućnost premiranja izvođača građevinskih radova, zbog podsticanja završavanja značajnih objekata prije roka.

SPLIT. Prva faza izgradnje splitskog aerodroma u Kaštelima bit će dovršena do 30. VI. Istodobno će biti završena poletno-sletna staza 1600 × 45 m. Tako će aerodrom »Split« biti registriran kao međunarodna zračna luka »A« kategorije.

TUZLA. Već više godina, od kada je utvrđeno da dio zemljišta pod starom Tuzlom tone, ovdašnji urbanisti, arhitekti i građevinari pronalaze pogodan prostor za izgradnju stambenih i drugih objekata. Urbanisti su prisiljeni da potpuno odvoje stari od novog dijela Tuzle. Poslije dugotrajnih istraživanja, tzv. Zapadni logor utvrđen je kao podesan za stambenu izgradnju. Ubrzo će ovdje niknuti konture nove gradske četvrti.

R. P.

Iz inozemnih časopisa

KATASTROFA NA BRANI MATTMARK

(Engineering News-Record, New York, septembar i novembar 1965)

Glečer Allalin u švicarskim Alpama prekinuo se 30. augusta 1965. u svom donjem toku na nadmorskoj visini od oko 2500 m i odlomljena masa leda i primrznutog kamenja od oko 550.000 m³ sručila se za nekoliko desetaka sekundi na gradilište brane Mattmark koje leži oko 300 m niže. Sama brana, koja je u trenutku nesreće bila dovršena oko 90% nije bila pogođena usovom, ali je uništeno naselje graditelja brane, oštećene komunikacije, usmrćeno 88 ljudi (svi koji su se zatekli u nastambama) i upropašten velik dio mehanizacije. Materijalna šteta se cijeni na 1,2 do 2,5 miliona dolara.

Brana Mattmark se gradi u dolini Saastal, okomitoj na tok rijeke Rhône. Brana je nasuta. Prema projektu visina brane iznosi 115 m, širina u podnožju 400 m, dužina u kruni 780 m, sadržina nasipa 10 miliona m³, akumulacija vode 100 miliona m³. Predračunski trošak 25 miliona dolara.

Projekt tijela brane je usko povezan sa smještajem brane između dvije morene, koje se okolnih brda silaze okomito na dolinu Saastal: sjeverna morena je služila kao pozajmište materijala, južna morena (ispod glečera Allalin) kao oporac za petu brane.

Profil brane se sastoji uglavnom od dva dijela: kamenog nasipa na nizvodnoj strani, u koju je uklopljena i južna morena, te nagnute nepropusne jezgre, koja zauzima velik dio profila brane i na uzvodnoj strani ima samo tanku prelaznu zonu s oblogom od krupnog kamena. Ilovače nema u blizini gradilišta. Zato je odlučeno da se za gradnju gotovo čitave brane iskoristi materijal iz uzvodne morene, i to prosijani materijal za nepropusnu jezgru a krupni otpaci i neprosijan materijal za nizvodni potporni dio. (Za prelaznu zonu i uzvodnu oblogu vađen je kamen uzvodno u koritu potoka Saas). Čitav posao je bio visokomehaniziran. Od ure-



Sl. 1: Gradilište brane prije katastrofe

đaja za prosijavanje dopreman je prosijani materijal do utovarne stanice, gdje su punjeni vagoneti s pomičnim dnom, koje su vukli traktori gusjeničari. Nasipanje jezgre je u slojevima debljine 20 cm i završno nabijanje je sa 4 prolaza 80-tonskog valjka na pneumatikama, vučenog traktorima gusjeničarima. Za nizvodni dio presjeka veći dio materijala je dopreman direktno sa morene, a manji dio od uređaja za prosijavanje (otpaci). Taj materijal je nabijan jedino prolaženjem traktora gusjeničara kod dopreme materijala — nikakvo daljnje komprimiranje tog dijela profila nije bilo.

Nasipanje jezgre i nizvodnog dijela presjeka teklo je nezavisno jedno od drugom. Nasipanje nizvodnog dijela moglo se obavljati i kad je zbog nepovoljnih vremenskih uslova rad na jezgri bio obustavljen.

Uzroci koji su doveli do loma glečera nisu poznati. Izvođači tvrde da se takav usov glečera uopće ne pamti, a već više od godinu dana da u blizini glečera nije minirano. Istražni radovi i geološke studije za branu Mattmark su trajali 6 godina. Mrtva tijela poginulih graditelja brane vjerojatno će se otkopati tek idućeg proljeća.

Dva mjeseca poslije katastrofe otkrivena je pukotina u jezgri brane. Pukotina je duga 35 m, široka i do 4 cm i vjerojatno oko 4 m duboka. Ona počinje kod desne potpore. Investitor i građevinska inspekcija tvrde da pukotina nije nastala neposredno uslijed katastrofe od 30. VIII 1965, već da je posljedica sušenja nezaštićene jezgre u vezi privremene obustave rada. Pukotina je zasada pokrivena plastičnim folijama, a nadležni misle da će se moći posve sanirati, iako ne odmah. Smatra se da ne postoji opasnost za branu, premda je rezervoar djelomično napunjen — nivo vode se za sada održava na koti 50 m nižoj od krune brane. Na dan katastrofe jezgri je nedostajalo još 9 m visine, da se posve dovrši.



Sl. 2: Gradilište poslije katastrofe

Na dan katastrofe dvije elektrane koje će koristiti akumulaciju Nattmark bile su već u pogonu. Smatralo se da će brana biti dovršena još u 1965. godini, međutim zbog uništenja komunikacija i glavnine mehanizacije, kao i pojave pukotine, sada se ocjenjuje da brana neće biti dovršena prije 1967. god.

B. P.

KOČNICA NA DIZALICI STALA KLIZATI — PET MRTVIH

(Engineering News-Record, New York, septembar 1965)

Negdje kod 20-og kata na skoro dovršenoj 33-katnoj zgradi u Houstonu (SAD) počela je teretna dizalica ubrzavati svoje kretanje prema dolje. Spojnica između benzinskog motora i bubnja za namatanje užeta je otkazala. Kad je rukovalac dizalice pokušao da kretanje uspori kočnicom, pokazalo se da ona djeluje vrlo slabo. Košara dizalice se kretala sve brže i udarcem u zemlju potpuno se razbila. Pet radnika koji su se u njoj vozili, poginulo je.

Poslije udarca košare o zemlju bubanj je produžio da se okreće. Kad se čitavo uže odmotalo ono se stalo namatati u protivnom smjeru, i kad se ponovno nateglo, prekinulo se, jer se bubanj uslijed intercije vrtio velikom brzinom dalje. Zato se u prvi mah pomislilo da je za nesreću krivo istrošeno uže.

Međutim, poslije detaljnog pregleda istražni organi tvrde da je kriv uređaj za kočenje, čije je djelovanje zatajilo. Obloga kočnice kočila je samo jednim malim dijelom svoje površine. Misli se da je mehanizam kočnice olabavio jer je ispala jedna spona, koja je kod zadnjeg remonta bila vjerojatno neispravno ugrađena.

Proizvođač dizalice tvrdi da izvođaču radova nije nikad predstavio dizalicu kao sposobnu za transport ljudi.

U gradu Houston ne postoji služba za nadzor nad građevinskim dizalicama.

B. P.

ŠVEDSKA KRALJEVSKA PALAČA SE PODUPIRE DA BI SE ZAUSTAVILO SJEDANJE

(Engineering News-Record, New York, septembar 1965)

U zemljama Baltika nivo mora se polagano spušta, uslijed toga temelji od nekonzerviranog drva trunu i građevine sjedaju. Slična sudbina je pogodila i dva krila kraljevske palače u Stockholmu (sl. 1). Ta krila su sjela i do 60 cm, od čega gotovo 1/4 poslije neuspjelog pokušaja sanacije u 1920. god.

Ugrožena krila sagrađena su djelomice na ostacima jedne ranije palače koja je izgorjela 1697. g. Kroz nanose izmiješane s ruševinama i ilovaču tada su bili zabijeni drveni šipovi ili je bio primijenjen drveni roštilj. Šipovi nisu sizali do nosivog slegnutog šljunka.

Kad su poslje niza godina krila stala da sjedaju, pokušana je 1920. god. sanacija, koja se sastojala u betoniranju temeljne ploče debljine 1 do 1,5 m ispod zgrade (sl. 2). Ali sjedanje nije stalo, ono se ubrzalo. Dodatna težina proširenih temelja očigledno je dovela do pojačanih deformacija tla.

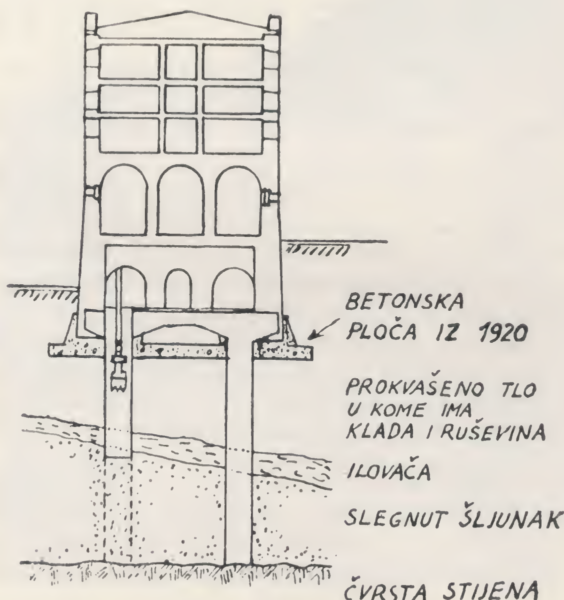
Sada su u toku radovi na saniranju za koje betonska temeljna ploča iz 1920. g. služi kao radna platforma, sa koje i kroz koju se sve do nosive stijene spušta 29 čeličnih cilindera promjera 1,7 m, dužine 10 do 30 m (sl. 2). Zaseban hidraulični uređaj dobavljen u Zap. Njemačkoj, okreće čelične cilindre sad u jednom, zatim u drugom smjeru, pritiskajući ih istovremeno prema dolje (sl. 3). Na donjem kraju cilindri imaju nazubljen prsten sličan glavi bušača. Kad se cilindar spusti koliko to dozvoljava radna platforma odozgo se navari produžetak cilindra i rad na spuštanju nastavi sve dok cilindar ne sjedne na čvrstu stijenu.

Materijal iz cilindra se kopa i izvlači grabilicom (na sl. 3. u pozadini, desno).

U radnoj grupi je i jedan ronilac, koji se spušta na dno ako cilindar naiđe na kakvu zapreku (u kamene samce postavlja naboj eksploziva i sl.) Kad cilindar stigne do nosive stijene, on poravnava dno. Zatim se pristupa betoniranju kroz vodu. Gornjih 6 m svakog cilindra je armirano.



Sl. 1: Kraljevska palača u Stockholmu; lijevo i desno su ugrožena krila



Sl. 2: Presjek lijevog krila



Sl. 3: Cilinder uhvaćen u hidraulički uređaj; u pozadini grabilica

Svaki cilindar će nositi 1100 tona, ukupna težina obadva krila palače cijeni se na 27.550 tona.

Preko dva nasuprot stojeća cilindra izbetonirat će se grede od armiranog betona oko 16 m duge, 3 m široke i 2,5 m visoke. U te grede će biti inkorporirani postojeći srednji podrumski stupovi od klesanog kamena, dok će vanjski zidovi podruma ležati na konzolnim istacima greda.

Trošak radova se cijeni na 1 milion dolara. Radovi će trajati u svemu 3 godine, a bit će dovršeni sredinom 1966.

B. P.

DUGIM ZADRŽAVANJEM RONILACA POD TLAKOM ŠTEDE SE MILIONI

(Engineering News-Record, New York, septembar 1965)

Kod popravka oštećenih rešetki na brani Smith Mountain u Virginiji (SAD) upotrebljava se ronilačka oprema koju je projektirala i izradila Westingouse Electric Comp. s ciljem da se primijeni nov postupak koji obećava da će revolucionirati građevinske radove pod vodom.

Radi se o primjeni principa da ljudi mogu živjeti pod visokim pritiskom dugo vremena, ako se ne moraju vraćati na normalan pritisak u čestim intervalima.

Koncepcija nije nova. Ispitana je u mornaricama SAD i Francuske, ali se sada po prvi put primjenjuje u privredi.

Brana Smith Mountain je betonska zakrivljena brana visine 70 m. Akumulacija iznosi 1,4 milijarde m^3 vode. Elektrana je projektirana za pet vertikalnih turbina, od kojih su zasada ugrađene četiri. Dvije od ugrađenih turbina su reverzibilne i dozvoljavaju prepupavanje 145 m^3/sec.

Građenje brane je počelo 1960, a dovršeno je 1963. god. Kad je investitor počeo s rutinskim ispitivanjem

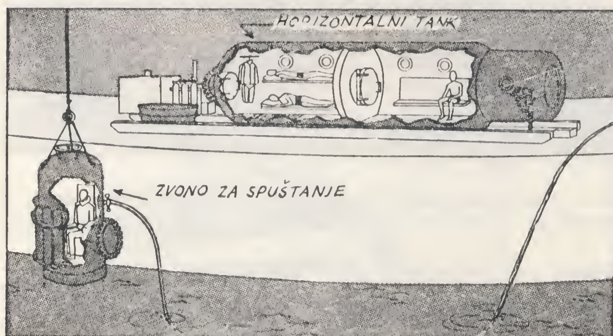
ugrađene opreme, utvrdio je da su neke šipke rešetki na ulaznim uređajima oštećene.

Posao na popravku je jednostavan. Na oštećenim rešetkama treba osloboditi spojeve, zatim oštećene rešetke izvući na površinu i ugraditi nove rešetke.

Na jedinicama broj dva i četiri, koje su pliće, ronioci su lako obavili posao na konvencionalan način. Međutim, rešetke jedinica broj jedan i pet nalaze se u vodi dubokoj 44 odn. 60 m, i pred investitorom su isprva bile dvije alternative: da isprazni akumulaciju i ugradnju rešetki i obavi u suhom ili da popravak obave ronioci na tradicionalan način. Prvom alternativom bi puštanje elektrane u redovan pogon bilo odloženo za 2 godine, a drugom alternativom za 1 godinu.

Nov postupak daje izgleda da se popravak obavi za 40 dana. Prema tom postupku ronioci (dvije grupe po 4 ronioca) žive i rade čitav tjedan pod pritiskom zraka koji odgovara dubini vode od 60 m. Na kompresiju i dekompresiju se uopće ne gubi vrijeme. Silazak na posao i vraćanje s posla traje 3 do 5 min. Svaki radnik radi efektivno dnevno 4 sata (dva silaska sa po 2 sata rada). Tako svaka grupa od 4 ronioca daje dnevno 16 sati efektivnog rada. Po konvencionalnom postupku trebalo bi za isti rad 32 ronioca, kompletne opreme za njih, kontrolno osoblje itd. Toliki broj iskusnih ronilaca teško bi se i našlo.

Po novom postupku treba 2 komore. Jedna veća, duguljastog obliko, horizontalno postavljena na kruni brane, koja služi za dekompresiju i za boravak radnika dok nisu na radu. Druga komora je manja, u obliku vertikalnog zvona; u njoj se radnici spuštaju na svoja radna mjesta i ona je njihov centar snabdijevanja zrakom dok rade.



Sl. 1: Horizontalna komora i vertikalno zvono stalno su pod tlakom koji odgovara dubini vode 60 m



Sl. 2: Unutrašnjost komore za odmor radnika

Horizontalni tank je promjera 2,2 m, dužine 6 m. On se sastoji od ulazne komore i dva unutrašnja odjela. U njima su stolovi i ležaji, a spojeni su na zasebnu malu prelaznu komoru za dostavu hrane i sl.

Zvono za spuštanje je 2,4 m visoko, promjera 1,5. Ono ima jedna vrata na dnu, kroz koja radnici prolaze dok su pod vodom, i jedna vrata po strani, koja pristaju na odgovarajuća vrata na horizontalnom tanku, kroz koja radnici prolaze kad se vraćaju s rada na odmor, i obrtno.

U komore se uvodi plin koji se sastoji od kisika, dušika i heliuma. O postotnom odnosu ta tri plina izvođač ne daje podatke, ali naglašava da treba stalno održavati parcijalan pretlak kisika od 0,4 at. Dok su ljudi u komorama, ventilatori održavaju stalnu cirkulaciju zraka s jedne strane da bi se spriječilo uslojavanje plinova različitih specifičnih težina, a s druge strane i radi odstranjivanja ugljičnog dioksida iz pluća ronilaca.

Na početku rada dva čovjeka prelaze kroz postrana vrata iz horizontalne komore u vertikalno zvono. Pri tom ljudi ne doživljavaju nikakvu promjenu u pritisku i sastavu zraka. Zatim se popuštaju vijci koji spajaju vrata horizontalne komore i zvona i zvono se kranom spušta u vodu, nešto malo iznad radnog mjesta. Ronioci otvaraju donja vrata zvona prema gore (u unutrašnjosti zvona) i pripajaju se na vodove za zrak, električno osvjetljenje, automatsku kontrolu pretlaka kisika, telefon i toplu vodu za grijanje ronilaca (njihove odjeće). Ti vodovi su dugi 15 m, tako da se ronioci ne mogu udaljiti daleko od zvona.

Radi veće sigurnosti radnika zvono (zajeno s ljudima i zrakom u zvonu) lakše je za oko 225 kg od istisnutog obujma vode. Na zvono je, međutim, obješena kotva teška 675 kg. koja ga vuče prema dnu. U slučaju opasnosti ronioci mogu kotvu odvezati i tada zvono ispliva na površinu jezera. Daljnju sigurnosnu mjeru predstavljaju rezervoari za kisik smješteni izvana po obodu zvona, čiji kapacitet odgovara potrebi kisika za 2 dana.

Investitor se nada da će primjenom novog postupka uštedjeti milione dolara na kamatima investiranog kapitala od 61 mil. dolara i da će elektrana od 440 MW ući u punu proizvodnju barem jednu godinu, ako ne i dvije, prije nego da se popravlja po kojoj drugoj metodi.

B. P.

SVJETIONIK PLOVI A ZATIM RASTE

(Engineering News-Record, New York, septembar 1965)

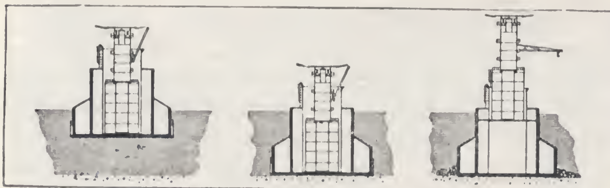
Na pučini Irskog mora kod Dublina nedavno je posve dovršena konstrukcija svjetionika od betona, prevezena 11 km daleko od obale, tamo spuštena na dno mora, a zatim njen gornji dio izvučen kao teleskop na pravu visinu od oko 60 m nad morem.

Novi svjetionik zamijenio je dosadašnji plutajući svjetionik (montiran na lađi), čije je održavanje zahtijevalo vrlo visoke izdatke.

Gradnja svjetionika na licu mjesta bila je gotovo nemoguća zbog stalno uzburkanog mora na tom mjestu. Zato je prema patentu Roberta Gellerstadta, službenika švedske svjetioničke službe, svjetionik od betona posve dovršen na obali, a zatim teglenjem dopremljen na pravo mjesto. Donji dio svjetionika ima promjer 32 m, i visinu 27 m. Po dovršenom teglenju, taj je dio napuštanjem vode u predviđene komore spušten na pripremljenu podlogu u more, dok je pomoću uzgona u vodi srednji dio svjetionika visok 35 m dig-



Sl. 1: Tegljači održavaju konstrukciju svjetionika u horizontalnom položaju



Sl. 2: Svjetionik plovi, spušta se i zatim izvlači na pravu visinu

nut na pravu visinu. Zatim je u donji dio pumpan pijesak radi postizanja stabilnosti i jedan sloj betona radi postizanja solidne podloge za toranj. Izgradnja je dovršena zabijanjem pilota i nasipanjem kamena oko temelja.

U prva tri kata tornja smještena su skladišta, oprema, uređaji za grijanje i električnu struju. U iduća dva kata su stanovi osoblja. Gornji dio tornja, u koji su smješteni svjetionici i radni prostor, ima derik dizalicu nosivosti 2,5 tona, koja može da rotira oko tornja.

Na vrhu svjetionika je platforma širine 10 m za slijetanje helikoptera.

Radove je izvodilo dansko građevno poduzeće Christiani i Nielsen po projektu biroa Hunter i Dunn iz Londona. Trošak građenja 840.000 dolara.

B. P.

ZAVJEŠENE KONSTRUKCIJE NA VISOKIM UREDSKIM ZGRADAMA ŠIRE SE U SAD I EVROPI

(Engineering News-Record, New York, oktobar 1965)

Zavješene konstrukcije, kod kojih teret stropova ne preuzimaju stupovi već vješalice obješene na konzolaste grede krova, nalaze opetovanu primjenu kod gradnje visokih zgrada u SAD i Evropi. Tvrdi se da su prednosti tog načina građenja: smanjeni troškovi, brža izgradnja i povećanje korisnog prostora. (Navode se i druge prednosti, npr. u rudarskim terenima; vidi Građevinar 9/1965.) Taj način pruža projektantima i mogućnost postizanja izvjesnih arhitektonskih efekata.

Jedna od evropskih izvedbi te vrste je 11-katna uredska zgrada u Rotterdamu. Ona je kvadratnog tlocrta; zavješeni dio okružuje centralnu jezgru sa sve 4 strane.

Poslije dovršenja jezgre, koja je betonirana pomoću klizne oplate, na tlu je izrađena skela s radnom platformom od čelične rešetkaste konstrukcije. Na toj skeli izvođač je pripremio oplatu za masivne krovne

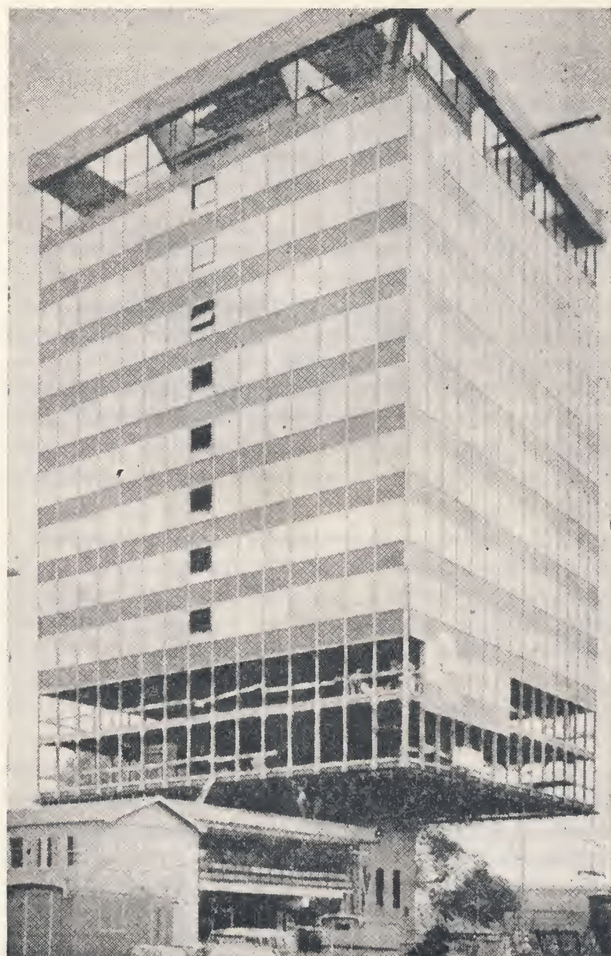


Sl. 1: Pokretna skela i oplata za betonske krovne nosače penje se uz jezgru od betona na zgradi u Rotterdamu

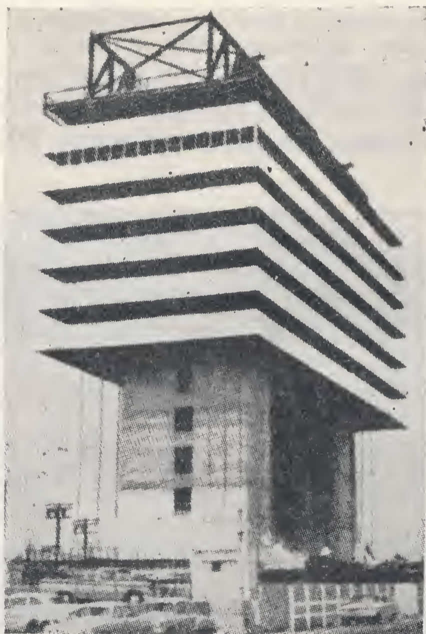
nosače od prednapregnutog betona. Čitav teret, skelu i oplatu, od oko 500 tona, podigao je zatim pomoću 4 hidraulične dizalice montirane na vrh jezgre na potrebnu visinu (sl. 1).

Kad su bile izbetonirane krovne grede i dat im prednapon, provučene su vješalice kroz prstenove ubetonirane u krovne grede i montirane su čelične grede najvišeg kata. Zatim je isti postupak primijenjen u svakom nižem katu; skela je kat po kat silazila sve niže. Čelične stropne grede dizali su kranovi montirani na krovu. Najzad su montirani obložni panoi zgrade (sl. 2).

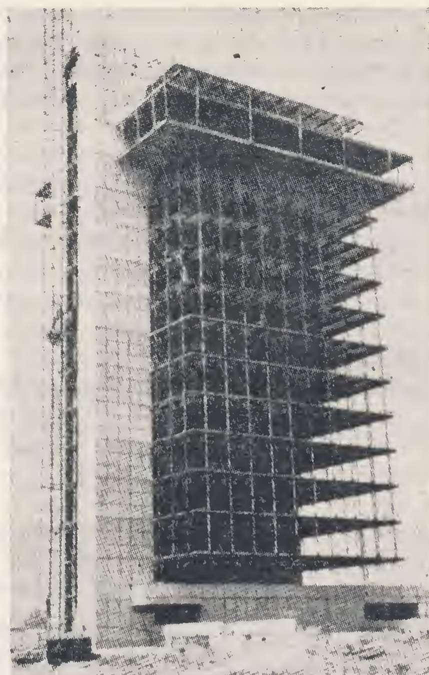
U gradu San Pedro (California, SAD) dovršava se 11-katna zgrada izvedena na sličan način, ali s tom razlikom da ona ima dvije betonske jezgre i da se stropne konstrukcije ne montiraju sa pokretne skele, već se izrađuju na stropu iznad prizemlja i gotovo dižu pomoću hidrauličnih dizalica analogno poznatom si-



Sl. 2: Zgrada u Rotterdamu oblaže se fasadnim panoima



Sl. 3: Stropovi na uredskoj zgradi u San Pedru postavljaju se na sličan način kao kod sistema lift-slab



Sl. 4: Na uredskoj zgradi u Louisville stropovi su zavješeni na tri strane jezgre

stemu »lift-slab«, samo što kao vodilice umjesto čeličnih stupova služe čelične vješalice. Prije nego se pristupi dizanju jedne stropne konstrukcije ugrade se i razdjelni zidovi, podovi i prozorski parapeti (prozori se ugrađuju posljednji). Brzina dizanja 2,5 m/sat.

Tlocrt zgrade je 49 × 18,5 m. Jezgre su 6 × 12 m tlocrtne veličine, a postavljene su s dužom stranom okomito na uzdužnu os zgrade, na uzajamnu udaljenost os od osi 27 m (sl. 3). Vješalica ima u svemu 24 komada. One su izrađene od plosnatog čelika debljine 5 cm, čija se širina smanjuje odozdo prema dolje, od 36 cm na nivou krova na 15 cm na nivou prvog kata.

Projektant tvrdi da će se tom metodom znatno sniziti troškovi, a trajanje izvedbe takve zgrade skratiti od 18 na 8 mjeseci. Niži troškovi su, prema njemu, rezultat ne samo uštede u vremenu građenja nego i prefabrikacije i eliminiranja skela.

U prvom redu estetsko djelovanje objekta bilo je odlučujuće za primjenu ovog sistema na 15--katnoj uredskoj zgradi podignutoj za jedno osiguravajuće društvo u gradu Lousville u SAD (sl. 4). Vješalice, od kojih nijedna nije šira od 10 cm, dozvoljavaju lak izgled gornjih katova i dramatsku otvorenu arkadu ispod zavješenog stropa prvog sprata.

B. P.

PRIPREMA SE IZGRADNJA DOSAD NAJVEĆEG POSTROJENJA ZA ODSOLJAVANJE

(Engineering News-Record, New York, juli 1965)

Postrojenje za odsoljavanje morske vode uz izgradnju nukelarne elektrane snage 1800 MW moglo bi proizvoditi 560.000 m³ vode na dan, uz trošak 6 do 8 centi po m³.

Ove brojke daju važnost izvještaju koji Društvo Bechtel iz San Francisca priprema za Direkciju za vodoprivredu južne Californije, Federalno ministarstvo unutrašnjih poslova i Atomsku energetsku komisiju.

Bechtelu je povjereno da za 379.000 dolara izradi studiju i idejni projekt postrojenja na morskoj obali negdje južno od Los Angelesa.

Postrojenje koje bi trebalo da košta oko 334 mil. dolara, bilo bi najveće postrojenje za odsoljavanje morske vode na svijetu. Cijena 6 do 8 centi po m^3 bila bi 3,5 do 4,5 puta niža od cijene vode, koja se proizvodi sada u sličnim manjim postrojenjima.

Međutim, trošak vode koju spomenuta direkcija dobija iz rijeke Colorado iznosi samo 2,5 centi po m^3, a trošak vode iz iste rijeke kojom će se snabdijevati sjeverna Californija vijaduktom koji je u građenju, iznosit će oko 5,5 centi po m^3. Pored toga u ta dva slučaja u cijeni je uračunata i distribucija vode, dok u Bechtelovom projektu nije. Ali s obzirom na teškoće snabdijevanja južne Californije vodom, postoje izgledi da se projekt Bechtel realizira.

B. P.

HANGARI OD PREDNAPREGNUTOG BETONA U RIMU

(La Tehnique des Travaux, Liège, august 1965)

Na aerodromu Fiumicino (kod Rima) izgrađen je ogroman kompleks zgrada, u koje će biti smješten centar za održavanje aviona kompanije Alitalia.

Zgrade pokrivaju površinu od 52.000 m^2, njihov volumen iznosi 1 milion m^3. Kompleks je izgrađen kao jedna cjelina, u simetričnom rasporedu. Dvije njegove strane zatvaraju dva hangara, jedan za tekuće održavanje, drugi za generalne preglede. Svaki hangar je tlocrtne površine 200/60 m, bez potpora u sredini, slobodne unutrašnje visine 15 m (sl. 1 i 2). Uz svaki hangar je prislonjen aneks na 2 kata, u koji su smještene radionice za zanatske radove, skladišta, garderobe radnika i sanitarnee prostorije, tlocrtnee površine 200/25 m, dok su sredine, između dva aneksa spojene hodnicima 6,5 m širine, smještene radionice za mehaničku obradu, tlocrtne površine 168/75 m i upravna zgrada sa 9 spratova veličine 70/15 m.

Najzanimljiviji su s građevinskog stanovišta hangari. Njihova osnovna karakteristika je konzolna krovna konstrukcija sa nosivim rebrima od prednapregnutog betona istaka 60 m, postavljenim na uzajamnu udaljenost 5,26 m (sl. 3). Rebra su poduprta na stupovima u zidu koji dijeli hangar od aneksa i u dvije tačke zavješene zategama koje su ukotvene u stupove u zadnjem zidu aneksa.

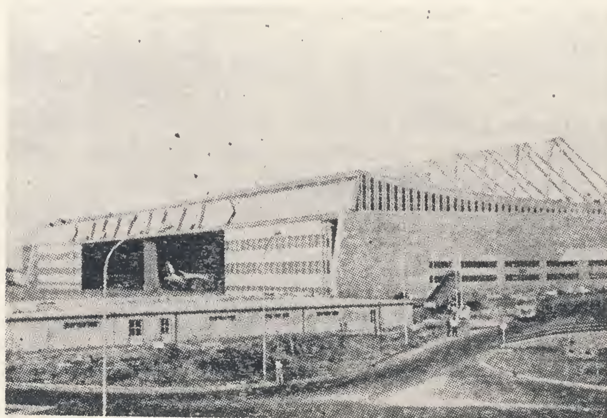
Svi stupovi su izvedeni od armiranog betona izrađenog na licu mjesta. Stupovi u zadnjem zidu između hangara i aneksa primaju vrlo velika vertikalna opterećenja na tlak, dok su stupovi u zadnjem zidu aneksa naprezani na vlak. Svi temelji su izvedeni od stupova Franki promjera 50 cm ugrađenih na srednju dubinu od 15 m u pješčani sloj. Nosivost jednog stupa iznosi oko 70 t. Temelji stupova naprezanih na vlak opterećeni su sanducima od armiranog betona napunjenim pijeskom.

Pokrov hangara se sastoji od gredica s pločom 4 cm debljine od prednapregnutog betona, dugih 5 m, širine 1,55 m, težine 1 t. U ploči su otvori za osvjetljenje (koji su umjesto staklom zatvoreni prozirnom plastikom). Kad su gredice bile montirane na nosiva konzolna rebra, armatura susjednih gredica je zavarena, tako da one statički predstavljaju kontinuirane nosače.

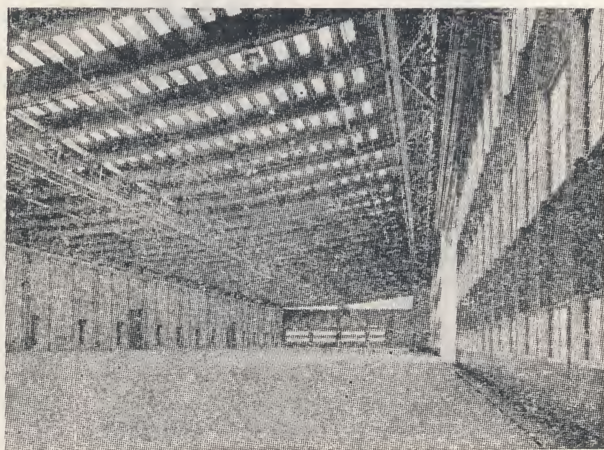
Konzolna rebra od prednapregnutog betona sastoje se od tri elementa l_1, l_2, l_3. Elementi su spojeni između sebe i s ležajem (sedlom) u srednjem zidu pomoću šarnira. Rebra su od betona sa 350 kg cementa na 1 m^3 agregata, propisane čvrstoće 450 kg/cm^2 Armatura rebara je od kabela sastojećih se od 9 do 15 žica Ø 7 mm, kvalitete 170 kg/mm^2, napinjanih po sistemu Morandi.

I zatege su od kabela od žica iste kvalitete, zaštićenih betonom, koji je postepeno napinjan do visokog stepena, da bi se spriječilo otvaranje pukotina u njemu i da bi smanjila promjena naprezanja u čeliku i tako predusreo rizik loma čelika od umora.

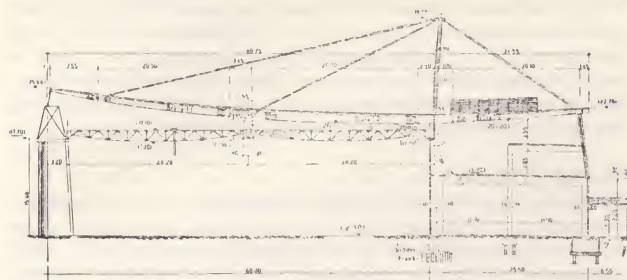
Konzolna rebra i zatege preuzimaju osim vlastite težine krova, snijega i vjetra, još i opterećenje od srednjeg ležaja za dva pomična montažna krana nosi-



Sl. 1: Pogled na jedan hangar izvana



Sl. 2: Unutrašnji izgled jednog hangara



Sl. 3: Vertikalni presjek kroz hangar i aneks

vosti 5 t. Kod raznih opterećenja javljaju se u pogonu ovi ekstremni naponi u kg/cm²:

	čelik	beton
rebro		
stalni teret	9000	134
+ vjetar, snijeg i kran	9000	150
zatega t1		
stalni teret	7041	99
+ vjetar, snijeg	7440	10
zatega t2		
stalni teret	7938	87
+ vjetar, snijeg i kran	8321	10

Uz sudjelovanje betona promjene naprezanja čelika u zategama su dakle malene (u zatezi t2 oko 5% minimalnog naprezanja, dok propisi u pravilu dozvoljavaju do 10%), dok bi se uz gole čelične kabele promjena iznosila oko 52% od minimalnog naprezanja.

Krovna konstrukcija je statički posve nezavisna o prednjoj stijeni hangara. U toj stijeni su dva otvora po 100 m, zatvorena kapcima koji dolje počivaju na točkovima i tračnicama, a gore su pričvršćeni na čelični nosač trapeznog presjeka. Kapci se sklapaju na električni pogon. Rešetkasti nosač preuzima tlak vjetra koji se prenosi sa kapaka, a izvana je pokriven eternitom. Sastav između krovne konstrukcije i čeličnog nosača zatvoren je ostaklenim okvirom učvršćenim na krovnu konstrukciju. Položaj tog okvira se automatski regulira u skladu s promjenama temperature i opterećenja, tako da ne nastaje šupljina na sastavu.

Odabrani način izgradnje hangara je vrlo ekonomičan, ako se uzme u obzir izvanredno velik raspon koji je trebalo natkriti. Ukupna ugrađena količina betona i čelika po 1 m² tlocrtne površine iznosi:

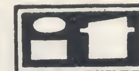
Beton —	prefabricirana rebra, gredice i ploče	0,120 m³
	beton ugrađen na licu mjesta	0,012 m³
	beton zatega i stupića pod njima	0,036 m³
Čelik —	kvaliteta 50 kg/mm²	15,22 kg
	kvaliteta 170 kg/mm²	7,19 kg
	ploče za šarnire	2,20 kg

Utrošeno radno vrijeme iznosi 9 sati na 1 m² tlocrtne površine. Po dovršenju konstrukcije izvršeno je probno opterećenje, koje je dalo dobre rezultate; modul elastičnosti u prosjeku je utvrđen sa 350 000 kg/cm², trajne deformacije sa oko 5% od maksimalnih, vlastiti period titranja cjeline manji od 1 sekunde.

Projektant je renomirani specijalista za prednapregnuti beton — Prof. Riccardo Morandi, stručni ndzor je vodio Dr Fabio Dinelli, a radove je izvelo, u kratkom roku od 2 godine, poduzeće A. Lo. Sa. (Astaldi Lodigiani Salvi).

B. P.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



ZAKLJUČCI III KONGRESA SAVEZA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA JUGOSLAVIJE

(Beograd 16. i 17. decembra 1965)

I

A. Visokogradnja

1. Ocjenjujući stanje nivoa tehnike i tehnologije na izgradnji objekata visokogradnje, može se konstatirati da je isti i pored značajnih ostvarenja nedovoljno ujednačen i da postoji zaostajanje, posebno u stambenoj izgradnji.

Primjena montažnih sistema građenja (otvoreni ili zatvoreni sistemi) i polumontažnih sistema građenja, nije u dovoljnoj mjeri rasprostranjena.

Kod izgradnje industrijskih objekata u znatnoj mjeri primjeujuje se najsuvremenija tehnika i tehnologija građenja ne samo kod vrhunskih dostignuća već i po prosjeku, pa je ova izgradnja na nivou tehnički razvijenih zemalja.

2. Tehnička znanja i mogućnosti naših stručnjaka i radnika u visokogradnji su iznad dostignutog prosječnog nivoa tehnike i nisu još na širokom planu dobila svoj odraz u ostvarenoj realizaciji objekata, prvenstveno zbog djelovanja ograničavajućih faktora.

3. Najznačajniji ograničavajući faktori su nedovoljno razvijena po obimu i nedovoljno suvremena po asortimanu i kvalitetu industrija materijala za građenje, kao i nedovoljna opremljenost mehanizacijom naše građevinske operative.

4. U oblasti projektiranja objekata visokogradnje postoje nedovoljno zaposleni projektantski kapaciteti, sposobni da obave sve zadatke u granicama naših potreba, pa i preko toga.

Novi procesi i odnosi na tržištu zahtjevaju znatno širu i trajnije utvrđenu proizvodnu i poslovnu suradnju projektnih i izvođačkih poduzeća. Kroz ovakvu spregu treba osigurati potpuno funkcionalnu, racionalnu i znatno bržu vezu u proizvodnji, baziranu na suvremenim dostignućima tehnike i tehnologije.

5. Koncentracija kapaciteta građevinske operative visokogradnje provedena je u manjem broju velikih specijaliziranih građevinskih preduzeća, koji su osnovni nosioci napretka u ovoj oblasti.

Pored ovih kapaciteta postoji i veći broj malih privrednih organizacija vrlo slabo opremljenih, koje najčešće nisu spremne niti u mogućnosti da primjenjuju suvremenu tehniku i tehnologiju građenja, i koje zbog toga u značajnoj mjeri snižavaju naš opći dostignuti prosjek.

6. Postojeći kapaciteti za instalacione i završne radove u zgradarstvu nedovoljno su razvijeni po svom obimu i najčešće primjenjuju zanatsku tehnologiju rada. Opremljenost ovih kapaciteta odgovarajućim mašinama je nedovoljna a prihvatanje novih suvremenih tehnologija sporo se razvija. Jedan od razloga za ovakvo stanje jeste i neujednačenost tempa

izvođenja ovih radova tokom godine s obzirom na utjecaj zimskog perioda.

7. Poduzeća koja rade na visokogradnji, skoro tri puta slabije su opremljena mehanizacijom od specijaliziranih poduzeća za izgradnju hidroenergetskih objekata ili puteva. Pošto je njihova akumulativna sposobnost slaba i pošto nemaju dopunskih izvora sredstava za ulaganje i nabavku opreme, one nisu u stanju da dovoljno brzo organiziraju takvu proizvodnju za kakvu objektivno imaju mogućnosti — bar ona velika — s obzirom na to da su savladala tehnologiju jednog višeg nivoa.

8. Domaća proizvodnja građevinske mehanizacije za potrebe visokogradnje karakterisana je velikim brojem vrsta i tipova mašina, obično nedovoljno suvremenih. Posebno zaostaje proizvodnja mašina i uređaja za spravljanje betona, granuliranje agregata za beton, dizalica raznih vrsta, mašina za sječenje, savijanje i ispravljanje betonskog željeza i male mehanizacije za završne radove.

9. Rezultati naučnoistraživačkog rada posljednjih godina više se primjenjuju prilikom projektiranja i građenja, pa se i same privredne organizacije po nekad odlučuju na vlastito organiziranje razvojnog rada. Međutim, ulaganja u naučnoistraživački i razvojni rad ni iz daleka nisu još dovoljna.

10. Za naučnoistraživački rad postoje razvijeni istraživački kapaciteti — instituti, zavodi i laboratoriji, ali se on neće moći dovoljno koristiti ukoliko za ovaj posao ne budu osigurana sredstva. Pored sredstava privrednih organizacija, za koje tek treba naći način objedinjavanja istih za rješenje konkretnih problema, bit će potrebno osigurati i sredstva centralnih fondova, kako za osnovna tako i za primjenjena istraživanja.

11. Prethodnim studijama i istraživanjima u građevinarskoj proizvodnji treba osigurati odgovarajuće mjesto, jer ti radovi predstavljaju osnovu za pravilno i racionalno projektiranje i građenje.

12. U domenu stambene izgradnje potrebno je, u cilju omogućavanja kontinualne i racionalne proizvodnje, rješavati blagovremeno urbanističko-komunalne probleme koji prethode projektiranju i građenju velikih gradilišnih kompleksa. Ovo bi omogućilo da se provedu blagovremene pripreme za industrijske načine izgradnje stanova.

Usporedo s tim treba rješiti i problem ujednačenog i blagovremenog priliva financijskih sredstava za ovu proizvodnju.

13. Postoji pojava integracionih procesa, posebno u oblasti stambene izgradnje, stvaranjem poslovnih udruženja proizvođača stanova. Prvi rezultati govore da je moguće u ovakvom kretanju postići dobre rezultate na unapređenju projektiranja tehnologije i organizacije građenja stanova. Međutim, broj ovih integracija nije toliki da bi predstavljao širu karakteristiku sadašnjeg stanja.

14. Rad na projektiranju i građenju kao i proizvodnji suvremenih građevinskih materijala, veoma je otežan činjenicom da kod nas ne postoji suvremeni i potpuni sistem regulativnih akata: privremenih tehničkih propisa, uputstava, standarda, normativa i sl. Zbog zastarjelosti sada važećih tehničkih propisa koji regulišu samo malu oblast u okviru građevinske tehnike, može doći i dolazi do negativnih posljedica u ekonomskom pogledu. Ponekad može biti i znatno težih posljedica. Potrebno je u najskorije vrijeme izraditi na jugoslavenskom nivou, sa važnošću za cijelu teritoriju zemlje, osnovne tehničke propise, prema programu koji bi trebao biti zajednički prihvaćen od svih zainteresiranih i nadležnih. Savez GITJ izražava svoju punu spremnost da učestvuje u organizaciji izrade ovakvih građevinsko-tehničkih normativnih akata, podrazumijevajući da zato financijska sredstva budu na pogodan način osigurana, prvenstveno od privrednih organizacija i njihovih asocijacija.

15. Službe naučne i tehničke informacije i dokumentacije nisu dovoljno pogodno organizirane zbog svoje razjedinjenosti, niti se njihovi podaci dovoljno koriste. Zato je potrebno razmotriti organizaciju naučnog i tehničkog informiranja i osigurati da njihovi podaci brzo stignu do naučnoistraživačkih ustanova, visokih škola i privrednih organizacija.

16. Uočava se odsustvo sistema i organizacije u realizaciji naše unutrašnje tehničke pomoći i konstatira se, da u ovoj oblasti nisu ni približno iskorištene sve mogućnosti. Zato je potrebno proučiti ovo pitanje sa ciljem da se ostvari efikasan sistem interne tehničke pomoći, što može osjetno doprinijeti povišenju naše tehnike i tehnologije građenja.

B. Niskogradnja

1. Ocjenjujući nivo tehnike i tehnologije u izgradnji saobraćajnica (željeznica i puteva), mostova i aerodroma, može se konstatirati da je na svim poljima ove djelatnosti — projektiranje, građenje i kontrola kvaliteta — postignut veliki napredak, i da je skoro dostignut evropski nivo.

Tehnički stručnjaci u ovoj oblasti usvojili su suvremenu tehnologiju i organizaciju građenja, a radnici su ovladali rukovanjem suvremenih mašina.

2. Intenzivan tok izgradnje saobraćajnica u posljednjih nekoliko godina, kao i namjensko opremanje specijaliziranih radnih organizacija građevinske operative, mehanizacijom za ove vrste radova, omogućili su razvoj tehnike i tehnologije građenja, posebno u cestogradnji i kod izgradnje aerodroma, dok je kod izgradnje mostova malih raspona dostignuti nivo nešto niži.

3. Zbog daljnje pravilne uposlenosti naših radnih organizacija građevinarstva, specijaliziranih i opremljenih za izgradnju objekata niskogradnje, potrebno je izraditi plan razvoja, izgradnje i modernizacije željezničke i putne mreže s orijentacionim pokazateljima dinamike njegovog ispunjenja. U tom cilju bilo bi potrebno što prije donijeti zakone o izgradnji saobraćajnica za koje postoji i podloga u obliku spremne tehničke dokumentacije. To se prvenstveno odnosi na nekoliko magistralnih saobraćajnih objekata, kao što su dovršenje Jadranske magistrale (dio kroz Crnu Goru), željeznička pruga Beograd—Bar, prolazi suvremenih puteva kroz naseljena mjesta (posebno prolaz autoputa kroz Beograd), itd.

4. U narednom neposrednom periodu očekuje se da će obim radova na izgradnji saobraćajnica u našoj zemlji biti u izvjesnoj mjeri usporen. Potrebno je za to vrijeme kroz sistem financiranja studijskih radova i projektiranja omogućiti izradu kompletnih studija u oblasti saobraćajnica, kao i izradu investiciono-tehničke dokumentacije. Ovo će omogućiti da tehnička rješenja bazirana na studijama i većem obimu istražnih radova osiguraju kvalitetnija i ekonomičnija projektna rješenja negoli što je to moguće postići u slučajevima kada projektiranje i građenje teče jednovremeno.

Nedovoljno pripremljeni i razrađeni projekti sa malo prethodnih studija i istražnih radova, dovodili su u proteklom periodu do toga, da se od strane građevinske operative nisu mogli postići najpovoljniji organizacioni i ekonomski efekti, a istovremeno na trasama saobraćajnica dolazilo je, uslijed brzine u projektiranju, i do određenih nedostataka.

5. U oblasti naučnoistraživačkog rada kod saobraćajnica učinjen je u proteklom periodu značajan napredak i ovi kapaciteti dobro su razvijeni i sposobni da obave krupne zadatke. Međutim, način financiranja i izdvojena sredstva za ovaj posao nisu omogućila da se do sada ostvareni rezultati sređe analiziraju i objave. Ovo se odnosi kako na dostignuća u oblasti projektiranja saobraćajnica i aerodroma, tako i na dostignuća u domenu tehnologije i organizacije građenja. Potrebno je paralelno s izdvajanjem sredstava za studije i projektiranje, omogućiti financiranje djelatnosti naučnoistraživačkih institucija, što će svakako doprinijeti daljem napretku tehnike i tehnologije u ovoj oblasti.

6. Prilikom osmatranja problematike troškova transporta u narednom periodu, potrebno je, i to naročito kod željeznica, promatrati saobraćaj kao jedinstvenu cjelinu. Prilikom rada na modernizaciji saobraćaja treba težiti takvim rješenjima koja će omogućiti da se ukupni troškovi smanje, naročito putem smanjenja troškova održavanja saobraćajnica.

Pri ovim razmatranjima potrebno je i troškove investicija novih saobraćajnica odvojiti od korisnika koji obavlja taj saobraćaj, jer se u protivnom dolazi do paradoksa da onaj ko treba da izdvoji sredstva za investicije u saobraćajnice bude u pogledu ukupne realizacije transporta oštećen, time što se manji transport obavlja na kraćoj relaciji, mada u cjelini za

zajednicu transport postaje jeftiniji. Ovo se naročito odnosi na željeznički transport.

7. U oblasti projektiranja i građenja puteva nedostaje čitav niz normativnih akata, kao što su tehnički propisi, uputstva i standardi. Potrebno je u narednom periodu, i to što prije, stvoriti uslove i postaviti obaveze za donošenje odgovarajućih normativnih akata.

8. U oblasti modernizacije puteva potrebno je i korisno pristupiti izradi jedinstvenih normativa, prema kojima bi se mogla ocjeniti opravdanost ulaganja u njihovu modernizaciju. Tom prilikom potrebno je obratiti pažnju na sve intenzivniji automobilski saobraćaj u našoj zemlji, posebno s gledišta domaćeg i inostranog turizma.

9. U vezi s ocjenom da se u narednom neposrednom periodu očekuje nešto usporen tempo izgradnje saobraćajnica, a posebno puteva, potrebno je da se višak raspoloživih kapaciteta specijaliziranih i opremljenih građevinskih radnih organizacija angažira i na radovima u inostranstvu.

Prilikom istupanja na ovim poslovima postoji intencija, pa i praksa, da više radnih organizacija nastupaju zajednički na isti posao. Ovakva integraciona kretanja treba u narednom periodu jačati, koristeći najpovoljnije oblike suradnje, zavisno od konkretnih uslova.

10. Domaća mašinogradnja proizvodi izvjestan broj vrsta i tipova mašina srednjih kapaciteta potrebnih građevinskoj operativi u niskogradnji. Treba nastojati da se u granicama ekonomske zainteresiranosti domaće mašinogradnje ide na osvajanje pojedinih novih vrsta i tipova građevinskih mašina, koje se koriste na izradi saobraćajnica, kako bi se smanjio uvoz. Za domaće mašine proizvođači treba da osiguraju dovoljne količine rezervnih dijelova i servisnu službu.

Dosadašnje teškoće oko uvoza rezervnih dijelova za građevinske mašine inostranog porijekla dovodile su do velikih zastoja u radu i znatnih šteta po građevinsku operativu. Potrebno je u dogovoru između građevinske operative, investitora i trgovinskih organizacija naći mogućnosti za rješenje ovog problema.

11. Razvoj i unapređenje tehnologije i organizacije građenja u proteklom periodu ostvaren je zahvaljujući specijalizaciji građevinskih poduzeća u oblasti niskogradnje. I u narednom periodu treba inzistirati na specijalizaciji poduzeća, njihove opreme i kadrova.

C. Hidrogradnja

1. Ocjenjujući stanje nivoa tehnike i tehnologije na izgradnji hidroelektrana, tunela, morskih pristaništa i iskopnih radova kod meliorativnih sistema, može se konstatirati da je na svim poljima ove djelatnosti — istražni radovi, projektiranje, građenje i kontrola kvaliteta — postignut brz i vidan napredak i da je dostignut evropski nivo, uz napomenu da smo u pogledu opremljenosti mehanizacijom još uvijek ispod toga nivoa, ne toliko kvalitativno već kvantitativno.

Također se konstatira, da su i kadrovi ovladali rukovanjem suvremenim mašinama, a tehnički stručnjaci tehnologijom i organizacijom izvođenja i najkompliciranijih objekata.

2. Intenzivan tok izgradnje hidroelektrana, tunela i podzemnih galerija, kao i određena veća namjenska opremanja građevinske operative mehanizacijom za ove vrste radova, uslovili su i omogućili razvoj tehnike i tehnologije građenja kao i dostignuti nivo. U manjoj mjeri to je bio slučaj kod melioracionih radova, te je dostignuti nivo i nešto niži.

Ovakav razvoj omogućio je i plasiranje naših istražnih, projektantskih i izvođačkih poduzeća na inostrana tržišta (Azija i Afrika).

3. Konstatira se da su hidrotehničke studije dugotrajne i da zahtjevaju posebna sredstva, ali bez istih nije moguće izraditi odgovarajući projekat u bilo kojoj oblasti hidrogradnje. Zato se studijama i u narednom periodu mora posvetiti veća i stalna pažnja.

4. Dosadašnja organizacija prikupljanja prethodnih podataka, kao npr. o oborinama, vodostaju, geološkim prilikama, klimatskim faktorima i dr. ne zadovoljava zbog razjedinjenosti u akcijama i metodama dobivanja ovih podataka. Potrebno je organizaciju prikupljanja prethodnih podataka razviti i postaviti tako, da se mogu dobiti na jedinstven način tretirani podaci za čitavo područje zemlje.

5. Prilikom izrade studije i projekata u oblasti hidrogradnje potrebno je probleme kompleksno tretirati, vodeći računa o zahtjevima energetike, snabdjevanja vodom, poljoprivrede, plovidbe, zagađenja, prečišćavanja i zaštite voda, zaštite zemljišta od erozije, turizma i rekreacije i dr. Istovremeno treba u sklopu jednog hidrosistema voditi računa i o urbanizaciji slivnog područja i rješenju problema koji iz iste proističu.

Dosadašnji način financiranja ovakvih studija, razvijen po granama ili pojedinim namjenama, obično nije omogućavao cjelovito tretiranje i nalaženje rješenja. Bilo bi potrebno osigurati takve forme financiranja studija koje bi omogućile postizanje ovih ciljeva.

6. Neblagovremena izrada studija i istražnih radova u oblasti hidrogradnje onemogućava da se pristupi, kada zato dođe momenat, brzoj izgradnji hidroenergetskih objekata, što je jedan od razloga do koristimo svega oko 10% našeg hidroenergetskog potencijala, pa zbog zahtjeva za otklanjanje energetskog debalansa moramo graditi i više termoelektrana nego što bi to inače bilo potrebno.

Zato u narednom periodu treba odmah pristupiti izradi potrebnih studija.

7. Specijalizirane projektne organizacije za hidrograđevinske objekte snažne su i sposobne za izvršavanje svih poslova, ali se, zbog nedovoljno kontinuiranog zadatka i poslova oko studija, njihovi kapaciteti ne koriste u potpunosti.

8. Specijalizirana građevinska poduzeća u oblasti hidrogradnje uložila su u opremljenost znatna sredstva i postigla evropski nivo u pogledu organizacije i tehnologije građenja.

Mada su poznati zadaci za nekoliko narednih godina, ne smije se, zbog nedovoljnih priprema na studijama i projektiranju, doći u situaciju da ova poduzeća moraju se orijentirati na druge vrste poslova, a da njihova specijalizirana mehanizacija bude umrtvljena i da se kadrovi osipaju.

9. Dosadašnja praksa financiranja objekata hidrogradnje, a posebno hidroenergetskih radova, nije zadovoljavajuća, jer su objekti financirani parcijalno i većim dijelom diskontinualno. U narednom periodu treba tako postaviti financiranje da omogući kompletnu izgradnju hidroenergetskih sistema u zavisnosti od ekonomskih prednosti koje isti pružaju, bez obzira na kome kraju zemlje se takav objekat nalazi.

10. Dosadašnji sistem namjenskog opremanja građevinske operative specijaliziranom opremom za hidrograđevinske radove pokazao je dobre rezultate i omogućio ovladavanje suvremene tehnologije i organizacije građenja. Bilo bi, međutim, potrebno da se krediti za nabavku mehanizacije dodjeljuju neposredno građevinskim poduzećima, a ne preko investitora. Time bi se značajno smanjila mogućnost uvoza po vrstama i tipovima raznolike, a po kvalitetu nekad nezadovoljavajuće građevinske mehanizacije, s obzirom da su poduzeća zainteresirana za tipizaciju svojih mašina u cilju lakšeg, bržeg i jeftinijeg rukovanja, održavanja i remonta.

11. Treba nastojati da, u granicama ekonomske zainteresiranosti, domaća mašinogradnja osvoji proizvodnju pojedinih novih vrsta i tipova građevinskih mašina srednjih kapaciteta, koje se dosta koriste u hidrogradnji, kako bi se smanjilo uvoz.

12. Potrebno je naći forme za dogovor građevinskih poduzeća, investitora i trgovinskih organizacija oko uvoza mehanizacije za hidrograđevinske radove sa ciljem, da se što više unificiraju vrste i tipovi mašine a time olakša i pojeftini blagovremeni uvoz rezervnih dijelova. Dosadašnje teškoće oko blagovremenog uvoza rezervnih dijelova za građevinske mašine izazivale su dugotrajne zastoje u radu pojedinih krupnih mašina i odgovarajuće štetne posljedice po rok i cijenu građenja.

13. U cilju daljnjeg povećanja i unapređivanja nivoa tehnologije i organizacije građenja i produktivnosti rada, treba i dalje inzistirati na specijalizaciji poduzeća u oblasti hidrogradnje, njihove opreme i kadrova.

14. I dalje treba nastojati da se stručni inženjersko-tehnički kadrovi osposobe za osvajanje novih dostignuća u projektiranju i izvođenju. Istovremena nabavka još suvremenijih

mašina omogućit će da izgradnja hidrograđevinskih objekata bude po rokovima kraća, a samim time i ekonomičnija.

15. U sporazumu s odgovarajućim društvenim faktorima, treba unaprijediti sistem stručnog osposobljavanja radnika i podizanje nivoa njihovih znanja, pooštravajući po potrebi i kriterijum za sticanje stručnih kvalifikacija. Ovo je nužno s obzirom na nagli razvoj tehnologije i organizacije građenja, koja zahtjeva, pretežno, stručne i visokostručne građevinske radnike i specijaliste.

D. Industrija materijala za građenje

1. Razvoj kapaciteta za proizvodnju materijala za građenje, elemenata i konstrukcija, zaostao je za potrebama suvremene investicione izgradnje, i to se odražava kako na postojanje povremenog deficita materijala (betonsko gvožđe, itd.) tako i na onemogućavanje bržeg razvoja tehnologije građenja.

Naročito slabo razvijeni su kapaciteti za proizvodnju cementa, prefabriciranih betonskih elemenata, proizvodnju granuliranog agregata za beton i svježe betonske mase.

2. Kod industrije pojedinih materijala za građenje, neophodno je u narednom periodu više ulaganja nego što raste obim građevinskih radova, čime bi se vremenom otklonile nastale disproporcije.

Daljnji razvoj industrije materijala za građenje treba još snažnije usmjeriti na proizvodnju prefabriciranih elemenata za građenje, suvremenih lakih agregata za beton, proizvodnju kvalitetnog cementa, elemenata od pečene gline, ploča od drvne mase, metalnih lakih konstrukcija, elemenata na bazi plastičnih masa.

Kvaliteti ovih proizvoda i primjenjivanju standardizacije i tipizacije treba posvetiti posebnu pažnju.

3. Moderno građevinarstvo apsorbira velike količine materijala iz drugih grana industrije. Zato u narednom periodu građevinarstvo traži od naše industrije nove, suvremene i jeftine materijale dobrog kvaliteta iz crne metalurgije, drvne industrije, elektroindustrije, metaloprerađivačke industrije, kemijske industrije itd.

4. Sa zabrinutošću se konstatira da kvalitet izvedenih građevinskih radova u pojedinih slučajevima nije na zadovoljavajućoj visini a isto važi i za kvalitet nekih vrsta građevinskih materijala. Zato je potrebno da se u toku proizvodnje svi inženjeri i tehničari uporno bore za postizanje visokog kvaliteta proizvoda i radova u građevinarstvu.

5. Posebno se ističe neujednačenost kvaliteta naših cementa, naročito ako su proizvođeni s pucolanskim dodacima. U tom pogledu treba učiniti zajedničke napore od strane proizvođača i korisnika ovog materijala, kao i instituta, da se stanje popravi.

Uočava se, da se prilikom uvoza uglavnom dobivaju cementi nižih i prosječnih kvaliteta, često sa oznakom prema stranim standardima koji kod nas u zemlji dovode do zabune. Bilo bi potrebno da se kod uvoza ide na visokokvalitetne cemente, što bi značilo pojeftinjenje konstrukcija kod kojih se ovaj cement primjenjuje. Svakako je potrebno da se kod svih uvezenih cemenata kvaliteta definira prema važećem JUS-u i tome prilagode oznake.

—

Radi realizacije predstojećih zadataka i daljnjeg unapređenja tehnike i tehnologije građenja kod nas, potrebno je da se cjelokupno članstvo našeg Saveza još više okrene i posveti najaktuelnijim problemima svoje struke, tehnike i nauke, a posebno zadacima:

— studioznijem proučavanju svih problema u vezi s naučnoistraživačkim radom, razvojnim radom, projektiranjem, građenjem, i radom na legislativi i regulativi u građevinarstvu.

— radu na uvođenju na širokom planu industrijalizacije građenja u svim oblicima i oblastima.

— mobilisanju svih snaga na sprovođenju neposrednih zadataka u okviru privredne reforme u cilju unapređenja tehnike, tehnologije i 'valiteta građenja, racionalnije proizvodnje u svim oblastima građevinarstva, stabilizacije cijena i snižavanja troškova građenja.

II

1. Kongres prihvaća u cjelini i usvaja, kao osnovu na kojoj će se ubuduće razvijati rad Saveza, referat »O ulozi i mjestu organizacija Saveza građevinskih inženjera i tehničara u narednom periodu našeg razvitka«.

2. Kongres u cjelini usvaja podnijeti Izvještaj o radu Glavnog i Izvršnog odbora i ocjenjuje da je rad ovih tijela Saveza bio veoma uspješan i da je bitno doprineo daljem razvoju Saveza.

3. Kongres usvaja predloženi Statut Saveza građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, i ovlašćuje novi Izvršni odbor Saveza, da izvrši redakciju teksta Statuta u smislu prijedloga koji su usvojeni na Kongresu. Nastojati da sve naše organizacije po republikama i specijalna društva obave usklađivanje svojih statuta sa Statutom Saveza, usvojenim na III kongresu.

4. Kongres usvaja i odobrava Izvještaj koji je podnio Nadzorni odbor o poslovanju Saveza između II i III kongresa, i daje razrešnicu dosadašnjem Izvršnom odboru.

III

Odajući zasluženo priznanje istaknutim građevinskim stručnjacima i aktivistima Saveza za dugogodišnju i plodonosnu stručnu i društvenu aktivnost, III kongres je jednoglasno odlučio da proglasi 52 osobe za počasne i 74 osobe za zaslužne članove Saveza.

III kongres Saveza
građevinskih inženjera i
teničara Jugoslavije

STATUT
SAVEZA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA JUGOSLAVIJE

I. Opšta načela

1. Građevinski inženjeri i tehničari Jugoslavije dobrovoljno se udružuju u svoju društvenu organizaciju, čiji je naziv Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije (u daljem tekstu: Savez GITJ).
2. Savez GITJ predstavlja građevinske inženjere i tehničare Jugoslavije u zemlji i inostranstvu.
3. Građevinski inženjeri i tehničari Jugoslavije udružuju se u cilju:
   — stvaranja i razvijanja javnog stručnog mišljenja i stavova po bitnim tehničkim, ekonomskim, proizvodnim i drugim problemima građevinarstva kao tehničke nauke i kao privredne oblasti;
   — iznalaženja i široke primjene odgovarajućih oblika stručnog usavršavanja svojih članova;
   — organiziranog i uspješnijeg učešća u procesu unapređenja tehnologije i razvitka proizvodnih snaga građevinarstva;
   — podsticanja i podržavanja incijative svojih članova na polju istraživanja i primjene suvremenih rješenja u oblastima građevinske proizvodnje, projektiranja i naučnoistraživačkog rada;
   — učvršćivanja i uzdizanja etike stručnog rada u skladu sa socijalističkim društvenim odnosima naše zemlje;
   — organizirane suradnje sa svim institucijama koje se bave pitanjima od interesa za građevinarstvo;
   — razmatranja specifičnih problema građevinskih inženjera i tehničara i predlaganja odgovarajućih rješenja nadležnima.
4. Savez GITJ ostvaruje svoje ciljeve:
   — utvrđivanjem i isticanjem bitnih pitanja od čijeg rješavanja zavisi razvoj i unapređenje građevinarstva;
   — suradnjom ili neposrednim učešćem u radu društveno-političkih i privrednih organizacija, organa uprave i ustanova, u slučajevima kada razmatraju pitanja ili donose odluke od značenja za građevinarstvo;

— organiziranjem kongresa, savjetovanja, naučnih simpozijuma, javnih diskusija, kurseva i stručnih predavanja;

— izdavanjem časopisa, saopćenja i drugih publikacija, podsticanjem izdavanja stručne literature i uspostavljanja raznih oblika unutrašnje tehničke pomoći;

— praćenjem razvoja građevinske tehnike i nauke van zemlje, suradnjom sa srodnim međunarodnim i nacionalnim organizacijama, i prenošenjem korisnih iskustava;

— kao i drugim odgovarajućim aktivnostima.

II. Organizaciona struktura

5. Savez GITJ je jedinstvena organizacija građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije. Organizacije Saveza formiraju se na teritorijalnom principu ili po užim oblastima struke.
Strukturu Saveza GITJ sačinjavaju:
a) Osnovne organizacije — podružnice ili aktivi;
b) Društva građevinskih inženjera i tehničara;
c) Republički savezi građevinskih inženjera i tehničara;
d) Specijalna društva, i
e) Savez GIT Jugoslavije.
6. Organizacije Saveza GITJ donose samostalno svoje statute odnosno pravila u duhu ovoga Statuta.
7. Savez GITJ je član Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije. Republički saveza GIT učlanjuju se u republičke saveze inženjera i tehničara, a Društva građevinskih inženjera i tehničara učlanjuju se u kotarska društva inženjera i tehničara.

III. Članstvo u Savezu GITJ

8. U organizacijama Saveza GITJ članovi mogu biti:
a) redovni,
b) počasni,
c) zaslužni,
d) kolektivni.
9. Redovni član može postati svaki građevinski inženjer ili tehničar koji izrazi spremnost da radi na ostvarivanju ciljeva i zadataka Saveza GITJ. Redovnim članom se postaje pristupanjem jednoj od osnovnih organizacija Saveza GITJ. Redovnim članom mogu postati i lica drugih struka, čija je osnovna djelatnost vezana za građevinarstvo, a koja imaju odgovarajuće školske kvalifikacije. Odluku o prijemu ovih lica donosi osnovna organizacija Saveza GITJ.
10. Počasni odnosno zaslužni član jedne od organizacija SGITJ se postaje odlukom Skupštine odgovarajuće organizacije Saveza GITJ, a prema posebnim pravilima o izboru i proglašavanju, koja je doneo Savez inženjera i tehničara Jugoslavije.
11. Kolektivni član mogu postati privredne i društvene organizacije, ustanove i organi uprave koji svojim radom doprinose ostvarivanju ciljeva i zadataka Saveza.
12. Prava redovnih članova:
— da biraju i budu birani u sve organe organizacija građevinskih inženjera i tehničara;
— da ostvaruju uvid, da se izjašnjavaju o radu organa organizacija građevinskih inženjera i tehničara i da predlažu mjere za poboljšanje njihovog rada;
— da proširuju i usavršavaju svoja stručna znanja kroz aktivnost organizacija građevinskih inženjera i tehničara;
— da učestvuju u radu komisija, odbora, sekcija i drugih tijela po stručnim, društvenim, privrednim, kadrovskim i ostalim pitanjima iz područja djelatnosti organizacija građevinskih inženjera i tehničara;
— da učestvuju na svim stručnim i društvenim manifestacijama organizacija Saveza GITJ;
— da se koriste svim povlastima koje uživaju organizacije Saveza GITJ;
— da traže zaštitu svojih prava.
13. Dužnosti redovnih članova:
— da rade na ostvarenju ciljeva i zadataka organizacija Saveza GITJ:
— da učestvuju u akcijama organizacija Saveza GITJ;
— da sprovode u djelo odluke i zaključke organa i organizacija Saveza GITJ;
— da rade na svom stručnom usavršavanju, i
— da redovno plaćaju članarinu.
14. Članstvo u Savezu GITJ prestaje:
— kad član izjavi organizaciji da istupa iz članstva;
— odlukom Skupštine organizacije;
— u izuzetnim slučajevima, odlukom Uprave republičkog Saveza GIT odnosno Glavnog odbora Saveza GITJ. Na odluku o isključenju član ima pravo žalbe višem organu organizacije SITJ.

IV. Organizacija Saveza GITJ

15. Društvo se načelno formira u sjedištu komune i objedinjava sve osnovne organizacije sa svoje teritorije. U većim mjestima, ili općinama većih mjesta, mogu se formirati mjesna odnosno općinska društva GIT.
16. Osnovne organizacije se formiraju u poduzećima, ustanovama i školama od najmanje 5 članova i donose svoja pravila o radu na osnovu odgovarajućih odredbi pravila republičkih Saveza odnosno Društava GIT.
17. Bliže odredbe o formiranju i djelatnosti podružnica i društava utvrdit će svojim pravilima republički Savezi GIT.
18. Republički Savez GIT objedinjuje sve organizacije na teritorij republike i usmjerava njihov rad u duhu ciljeva i zadataka Saveza GIT.
19. Na teritoriji autonomnih pokrajina mogu se formirati savezi GIT pokrajine koji se učlanjuju u Savez GIT republike.
20. Specijalna društva se mogu osnivati po užim oblastima struka na inicijativu zainteresiranih članova, uprava republičkih Saveza odnosno Društava GIT.
21. Odluku o osnivanju specijalnog društva donosi Glavni odbor Saveza GITJ.
22. Članstvo u specijalnim društvima uslovljeno je jedino članstvom u organizaciji SGITJ.
23. Učlanjavanje specijalnih društava u odgovarajuće međunarodne organizacije se obavlja isključivo po odobrenju Glavnog odbora SGITJ, ali ne prije nego što proteknu dvije godine od osnivanja i uspješnog rada Društva.
24. Najviši organi organizacije Saveza su skupštine.
25. Skupštine donose statute odnosno pravila i biraju one izvršne organe organizacija Saveza koji su predviđeni tim statutima odnosno pravilima.
26. Izvršni organi djeluju na osnovu statuta odnosno pravila, odluka Skupštine i smjernica Glavnog odbora SGITJ i odbora republičkih saveza.
27. Skupštine se staraju da kod izbora novih organa bude zamjenjen odgovarajući dio članova novim kadrovima. Kod izbora izvršnog odbora Saveza GITJ mijenjat će se najmanje polovina starih članova, a predsjednik obavezno. Niko ne može biti biran više od dva puta uzastopno u Izvršni odbor Saveza GITJ.
28. Organi Saveza GITJ jesu:
— Skupština
— Glavni odbor
— Izvršni odbor
— Nadzorni odbor
— Komisije Saveza:
a) za školstvo i kadrove;
b) za produktivnost i unapređenje građevinarstva;
c) za propise i tehničku regulativu;
d) za međunarodnu suradnju i inostrane veze;
e) za koordiniranje rada specijalnih društava, i
f) za stručne publikacije.
29. Skupština je najviši organ Saveza GITJ i sastaje se svake treće godine. Skupština:
— donosi ili mijenja statut Saveza;
— određuje smjernice rada i utvrđuje zadatke Saveza;
— razmatra izvještaje i daje razrješnice;
— rješava žalbe;

— odlučuje o sjedištu Saveza;
— bira predsjednika Saveza;
— bira 20 članova Izvršnog odbora;
— bira predsjednike i članove komisija Saveza;
— bira počasne i zaslužne članove Saveza GITJ, i
— odlučuje o prestanku rada Saveza.

30. Skupštinu sačinjavaju delegati organizacija izabrani prema ključu koji odredi Glavni odbor. Članovi Glavnog odbora su punopravni učesnici Skupštine.

31. Rad Skupštine je javan za sve članove. Odluke se donose većinom glasova. O načinu glasanja odlučuje Skupština. Odluke su punovažne ako zasjedanju prisustvuje više od polovice izabranih delegata, što se utvrđuje na početku zasjedanja Skupštine.

32. Skupština se može sazvati i na vanredno zasjedanje, i to:
— na inicijativu 1/3 članova ili organizacija Saveza, i
— na zahtjev Glavnog odbora.

33. Glavni odbor se sastoji od izabranih članova Izvršnog odbora, po dva predstavnika republičkih Saveza od kojih je jedan obavezno predsjednik, predsjednika specijalnih društava i pdedsjednika komisija Saveza GITJ.

34. Mandat delegiranih članova Glavnog odbora se poklapa s mandatom njihove osnovne funkcije na osnovu koje su delegirani u Glavni odbor.

35. Predsjednik Saveza GITJ je istovremeno i predsjednik Glavnog odbora.

36. Glavni odbor se po pravilu sastaje dva puta godišnje. Na zahtjev 1/3 članova, može se sastati i vanredno.

37. Glavni odbor:
— sprovodi odluke Skupštine,
— sprovodi i obavezno tumači Statut,
— predlaže Skupštini izbor počasnih i zaslužnih članova,
— rješava po izvještajima Izvršnog i Nadzornog odbora Saveza GITJ,
— odobrava predračun prihoda i rashoda Izvršnog odbora Saveza GITJ,
— donosi odluke o osnivanju ili prestanku rada specijalnih društava,
— odobrava pristupanje Saveza GITJ ili specijalnih društava međunarodnim organizacijama,
— rješava po izvještajima komisija Saveza GITJ.
— delegira predstavnike Saveza GITJ u organe SIT i drugdje gdje se ukaže potreba.

38. Glavni odbor donosi odluke punovažno ako je prisutna 1/2 članova, ali i tada moraju biti zastupljena 4 republička saveza. Odlučuje se prostom većinom glasova na način o kome se sporazumi Glavni odbor. Sjednice Glavnog odbora su javne.

39. Izvršni odbor bira iz svog sastava potreban broj potpredsjednika i sekretara koji sačinjavaju predsjedništvo Izvršnog odbora.

40. U slučaju upražnjenosti, Glavni odbor može kooptirati u Izvršni odbor nove članove, ali ne više od 1/4.

41. Izvršni odbor:
— sprovodi odluke Glavnog odbora između dva zasjedanja;
— priprema i saziva sjednice Glavnog odbora;
— pomaže i usmjerava rad republičkih saveza, komisija Saveza i specijalnih društava;
— planira i po odobrenju Glavnog odbora razvija korisne akcije i djelatnosti;
— obavlja tekuće poslove;
— stara se o pribavljanju materijalnih sredstava za rad Saveza i raspolaže tim sredstvima u okvirima odobrenog budžeta;
— predstavlja Savez GITJ.

Odluke Izvršnog odbora, donijete između dva zasjedanja Glavnog odbora, obavezne su za sve organe i organizacije Saveza GITJ. Izvršni odbor se sastaje najmanje jedanput mjesečno.

42. Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije predstavlja predsjednik, a po njegovom ovlašćenju, jedan od članova Izvršnog odbora. U slučaju da između dvije skupštine predsjednik iz bilo kojih razloga ne može više obavljati svoju dužnost, do naredne skupštine zamjenjivat će ga potpredsjednik, kojeg odredi Glavni odbor.

43. Nadzorni odbor se sastoji od tri člana i tri zamjenika, koje bira Skupština. Nadzorni odbor se konstituira birajući predsjednika. Nadzorni odbor kontrolira financijsko poslovanje Izvršnog odbora i specijalnih društava, čije financijsko poslovanje u njegovo ime obavlja Izvršni odbor. Članovi Nadzornog odbora imaju pravo da prisustvuju sjednicama Glavnog i Izvršnog odbora sa savjetodavnim pravom glasa. Nadzorni odbor podnosi izvještaj Skupštini, a Glavnom odboru početkom svake godine.

44. Komisije Saveza GITJ

Broj članova komisija određuje i bira Skupština. Glavni odbor prema potrebi može popunjavati upražnjena mjesta u komisijama.

Komisije rade po uputstvima i smjernicama Glavnog odbora i izvještavaju ga o svom radu.

Radom komisije rukovodi predsjednik. Komisije donose program svoje djelatnosti, koji odobrava Glavni odbor.

V. Financiranje Saveza

Sve organizacije Saveza GITJ se u načelu samofinanciraju.

45. Osnovni materijalni izvor financiranja organizacija Saveza jeste članarina redovnih članova.

46. Visinu članarine određuje Skupština.

47. Organizacije se financiraju i iz drugih izvora, kao što su:
— prihodi od izdavačkih i drugih djelatnosti,
— doprinosi kolektivnih članova,
— doprinosi raznih organizacija,
— prilozi, pokloni, dotacije i sl.

48. Na ime pokrivanja dijela rashoda Izvršnog odbora Saveza GITJ organizacije uplaćuju doprinos od 10% ubrane članarine.

49. Specijalna društva mogu ustanoviti posebnu članarinu za svoje članove, koji su i pored toga dužni plaćati osnovnu.

VI. Ostale odredbe

50. Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije izdaje časopis »Naše građevinarstvo« kao svoje glasilo. Urednika i redakcijski odbor ovog časopisa imenuje Glavni odbor.

51. Republički savezi mogu izdavati svoje glasilo u skladu sa svojim pravilima.

52. Glavni odbor se stara o glasilu Saveza, koordinira izdavačku djelatnost republičkih saveza i specijalnih društava.

53. Za obavljanje administrativnih, financijskih i tehničkih poslova Saveza predviđaju se stalna radna mjesta:
1. Jedan stručni-tehnički sekretar,
2. Jedan administrativno-financijski službenik.

Za ostale poslove, koji se prema potrebi budu ukazali, Izvršni odbor Saveza može angažirati lica i van organizacije za rad sa skraćenim radnim vremenom ili za obavljanje pojedinih nepredviđenih poslova.

VII. Naziv i pečat

54. Naziv Saveza je: »Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije«. SGIT ima svojstvo pravnog lica sa sjedištem u Beogradu.

55. Pečat Saveza je okrugao, uobičajene veličine sa natpisom »Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd«.

VIII. Prelazne odredbe

56. Postojeća specijalna društva zadržavaju svoj dosadašnji status u pogledu članstva u međunarodnim organizacijama.

57. Sve organizacije Saveza GITJ će u toku od godine dana uskladiti svoja pravila sa ovim statutom.

59. U slučaju prestanka rada Saveza GITJ njegova imovina se predaje Savezu inženjera i tehničara Jugoslavije.

III kongres Saveza
građevinskih inženjera
i tehničara Jugoslavije



Jedan od objekata u izvođenju Industrogradnje

RIJEČ...

magična za arhitekte...

TUFTING

Pojam suvremeno uređene podne površine postao je TUFTING praktični podni prekrivač koji odlično zamjenjuje do sada poznate vrste podova.

TUFTING daje prostoriji ugodnu i otmjenu atmosferu, velik je doprinos nastojanju da se obogati kultura stanovanja.

TUFTING tepisi OTOČANKE-ZADAR raznolikošću boja i sirovinskog sastava zadovoljiti će i Vaš ukus.

